

MEMORIAS

DE LA

REAL ACADEMIA DE CIENCIAS

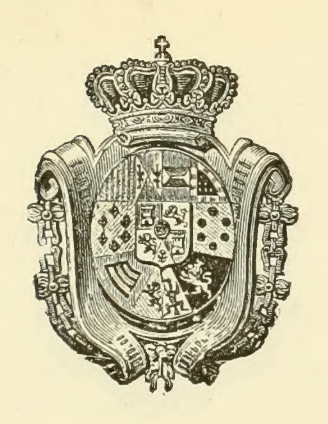
DE MADRID.

MEMORIAS

DE LA

REAL ACADEMIA DE CIENCIAS.

TOMO V.



MADRID:

POR AGUADO, IMPRESOR DE CÁMARA DE S. M. Y DE SU REAL CASA.

1861.

Publicado por acuerdo de la Academia.

El Secretario interino,
C. S. Montesino.

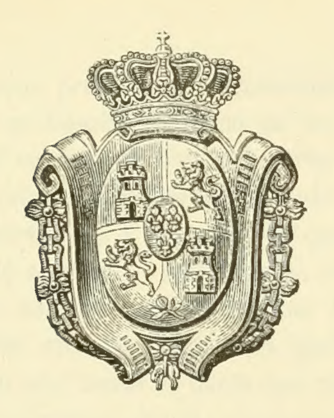
MEMORIAS

DE LA

REAL ACADEMIA DE CIENCIAS

DE MADRID.

3.ª SERIE. — CIENCIAS NATURALES. — TOMO III. — 1.ª PARTE.



MADRID:

POR AGUADO, IMPRESOR DE CÁMARA DE S. M. Y DE SU REAL CASA.

1861.

La Academia no adopta ni rehusa las opiniones de sus individuos: cada autor es responsable de lo que contengan sus escritos.

DISCURSO

LEIDO POR

DON EDUARDO RODRIGUEZ,

EN LA SESION PUBLICA

de su recepcion como Académico numerario celebrada el dia 28 de Mayo de 1860.

Señores:

Si el temor de pareceros presuntuoso recordando un nombre ilustre cuando es cuestion de mi humilde persona no me lo impidiera, podria yo repetir ahora aquel célebre *dicebamus hesterna die* de Fray Luis de Leon; porque si bien esta Real Academia ha sido fundada con distinto carácter y otras consideraciones y prerogativas que la antigua suprimida, sin embargo existió aquella, y fué la base, el pedestal en que se asentó la existencia de esta, y contó entre sus Académicos á muchos de los que veo sentados en esos escaños. A quella tuve la honra de pertenecer, tomando en sus tareas la parte que me permitia mi debilidad, y merecí de sus individuos algunas distinciones: así, cuando vengo hoy favorecido por vuestro voto á ocupar un lugar entre vosotros, puedo deciros que me conoceis, porque ya nos hemos encontrado juntos. Pero tengo de todos modos deberes de gratitud que cumplir en este momento; habeis juzgado favorablemente, aunque desconociendo

el autor, un trabajo mio, y premiando sin duda, no mi mérito sino mi buen deseo, me habeis elevado hasta este puesto: yo os doy gracias por tales distinciones, y no con una fingida modestia, sino por convencimiento, os aseguro que me creo á mucha distancia de vosotros; pero corresponderé á tan señalados favores, trabajando hasta donde alcancen mis débiles fuerzas. ¡Ojalá que algun dia estos trabajos puedan no ser completamente inútiles! Aquel dia veré cumplida mi ambicion.

Al tomar asiento en esta Academia no voy á ocupar un puesto cubierto de luto, lo que no es poca dicha para mí: vengo á colocarme en el lugar de un distinguido Académico, cuya delicadeza, acaso exajerada, le ha obligado á retirarse; y nadie mejor que yo puede apreciar su mérito, á pesar de que el nombre de D. Joaquin Alfonso es demasiado conocido de todos: pero compañero mio de estudios, sé las honrosas distinciones que mereció de sus profesores en un pais que no era el nuestro; le he visto terminar brillantemente una segunda carrera, y despues le he seguido paso á paso en todas las vicisitudes de su vida: su celo, su abnegacion y desinterés, han sido bastante públicos para que yo pueda recordarlos sin que se crea que mis simpatías hácia este buen amigo me hacen exajerar. Habeis perdido un digno compañero, y semejante pérdida debe seros más sensible, teniendo en cuenta que le reemplazais con mucha desventaja.

No desconozco, Señores, lo difícil del trabajo impuesto á los individuos de esta Academia en el cultivo, adelantamiento y propagacion de las ciencias exactas, físicas y naturales, porque aun concretándonos á las físicas, que deben ser más particularmente objeto de mis trabajos, por entrar yo á formar parte de la Seccion inmediatamente encargada de ellas, ¡qué vasto campo es el suyo! ¡Cómo abrazarle á no ser un genio privilegiado! Y además, ¡qué progresos tan rápidos en corto tiempo! Difícil es seguir su veloz carrera; pero tambien, ¡qué asombrosos problemas resueltos! ¡Cuánta gloria, qué sublime filosofía encierran estas ciencias! Recorramos, siquiera sea muy rápidamente, las principales aplicaciones de ellas, para formar idea de su importancia.

Examinad el agua que hierve en una vasija, y ved el vapor que sale de ella. ¿Qué encontrais en este fenómeno, que os parece comun y

sencillo por lo repetido? Nada ciertamente: pero miradle por el prisma de la ciencia, y vereis que este vapor tiende á dilatarse, y por consiguiente ejercita una presion en las paredes del recipiente que le contiene, y esta presion ó fuerza puede utilizarse. ¿Para qué? se preguntará á la ciencia: para sustituir, responderá, á la fuerza del hombre otra más poderosa de una máquina; para dar movimiento á esos verdaderos autómatas de la industria, que crean tantos productos útiles, tantas riquezas; para borrar las distancias de los pueblos, las fronteras de las naciones, y para hacer de todos los hombres una sola familia; para llevar la civilizacion á aquellas apartadas regiones donde el poderoso Océano formaba una barrera difícil de saltar; para hacer, en fin, una completa revolucion en el mundo. ¿Quién es el genio privilegiado que ha resuelto tan sorprendente problema? ¿Es la concepcion de un solo hombre? No, ciertamente: reunid los trabajos de tantos como se han ocupado en la cuestion, y en la suma de todos los resultados obtenidos, encontrareis el admirable descubrimiento; cada nacion presentará un nombre, porque todas desean la gloria de tener por hijo al primitivo autor; pero este no existe. Examinemos la historia de las ciencias, y encontraremos ya, cien años antes de la era cristiana, á Heron de Alejandría que da las primeras nociones de la fuerza elástica del vapor; sigamos aquellos remotos tiempos, y la Eolípila nos hará ver tambien las confusas nociones, los primeros pasos dados para el empleo de la fuerza de este flúido; pasemos 1600 años, en los que todavía se nos presentarán frecuentes ensayos con el mismo objeto, y encontraremos el *architrónito* ó cañon de vapor, descrito por el grande artista Leonardo de Vinci, que lo atribuye á Arquimedes, y tenemos ya una aplicacion que, aunque no puesta en práctica, da á conocer que la fuerza elástica del vapor era reconocida como muy considerable por este antiguo sabio. Sigamos adelante hasta Porta y Salomon de Caus, que conciben el partido grande que puede sacarse del vapor, y despues hallaremos á Worcester, Papin y tantos otros, cuya lista sería demasiado larga, que preparan el camino á Savery para inventar su máquina cuyo objeto era elevar agua, produciéndose este efecto con la fuerza del vapor y la presion atmosférica; veamos en seguida al mismo Savery, á

Newcomen y á Cawley, unidos para perfeccionar el invento del primero, dando por resultado de sus trabajos la *máquina atmosférica* con la condensacion por enfriamiento exterior ó por inyeccion de agua fria, máquina que despues sigue perfeccionándose trabajosamente por el talento y estudio de sabios mecánicos que pudieran citarse, hasta que encontramos á Watt. Este hombre extraordinario, aprovechando y modificando los adelantamientos hechos hasta entonces, da un grande impulso á la formacion de la máquina de vapor: él dispone la condensacion fuera del cilindro; sustituye la presion misma del vapor á la de la atmósfera para hacer bajar el émbolo, resultando así la máquina de *doble efecto;* prepara la *espansion;* inventa el *paralelógramo*, con el cual hace que se muevan verticalmente los vástagos del cilindro y de las bombas; cambia el movimiento oscilante del balancin en movimiento de rotacion por medio de la *biela* y el *manubrio*, y dispone en fin la máquina que hoy dia lleva su nombre, y que los progresos de la ciencia en más de medio siglo, no han modificado esencialmente. Grande fué el impulso que dió Watt á la invencion de las máquinas de vapor; pero aunque puso mucho de su parte, aprovechó tambien mucho de lo que otros hicieron antes de él, y es seguro que sin esto no hubiera obtenido tan importantes resultados. Preparada la máquina de Watt, faltaba sólo modificarla segun los usos y circunstancias en que hubiera de funcionar, y diferentes mecánicos y constructores disponen despues las máquinas sin balancin, las horizontales, las de cilindro oscilante, de dobles cilindros, las locomóviles, y tantas otras entre las cuales pueden escojerse hoy dia los motores de este género más adecuados á las necesidades particulares.

Conocida la fuerza del vapor, es natural que ocurriera sustituir con ella la fuerza del aire en la navegacion, ó la fuerza animal en los trasportes por las vias de tierra. Tratando de su empleo en la navegacion sonará con gloria para España el nombre de Blasco de Garay, que á mediados del siglo XVI hacia mover en el puerto de Barcelona el buque *Trinidad*, valiéndose para ello de una máquina cuya parte principal era una caldera en que hervia agua; pero no publicados los detalles de este invento, y casi olvidado por consiguiente, encontramos siglo y medio más

tarde á Papin, que concibe la idea de la navegacion al vapor, con el cambio del movimiento alternativo de las *bombas de fuego* en movimiento circular sobre un eje, que se propone efectuar. Veamos despues pasar casi un siglo en sencillos experimentos y proyectos para llegar á los ensayos de Perrier y Plombier, y sobre todo á los mas felices de Jouffroy; pero á pesar de que este problema ocupa despues á muchos otros que pudiéramos citar, no se consiguen resultados enteramente satisfactorios, porque estaba reservada á Fulton la gloria de resolverlo á principios del presente siglo. Desde esta época encontraremos otra larga serie de sabios mecánicos que mejoran el invento, y dan diferentes formas á las piezas de las máquinas, y entre ellos á Delisle, que aplica la rosca ó *hélice*, ya anteriormente propuesta en sustitucion de las ruedas de paletas.

No será facil designar el primer físico á quien ocurrió la idea de sustituir el vapor á la fuerza animal en los trasportes por tierra, pero en el último tercio del siglo anterior encontramos á Cougnot, Griveaubal, Evans, y aun al mismo Watt y otros, presentando modelos y haciendo ensayos más ó ménos felices para el trasporte con la fuerza del vapor por los caminos ordinarios: más tarde Trevithick y Vivian hacian carruajes que debian marchar en caminos de hierro; pero faltaba perfeccion á sus máquinas. Algunos años despues Blenkisop construia sus locomotrices con ruedas engranadas en carriles, creyendo que sin estos engranajes no sería bastante el rozamiento para contener la marcha de los trenes; pero Blakelt, estudiando mejor la cuestion, suprimia más tarde los engranajes, haciendo marchar sus máquinas en las vias férreas comunes, y preparaba el terreno á Stephenson, el cual, aprovechando todos los descubrimientos más importantes, ideó sus máquinas, que despues mejoró incesantemente, introduciendo, entre otras mejoras, la de inyectar vapor en la chimenea para aumentar el tiro y quemar en el mismo tiempo mayor cantidad de combustible, produciendo por consiguiente más calor: por la misma época reformaba Seguin la caldera, aumentando la superficie de caldeo; y cuando hace 30 años se construyeron máquinas con todas estas mejoras, pudo darse el problema como resuelto: hábiles mecánicos las han perfeccionado

luego, habilitándolas para prestar los inmensos servicios á que al presente están destinadas.

Ved, Señores, por esta rápida ojeada, en que he suprimido infinidad de nombres propios porque los conoceis, y para no cansar demasiado vuestra atencion, si el invento de la máquina de vapor, considerada en sus tres principales clases, puede atribuirse á una sola persona, ó si es, como antes dije, fruto del trabajo de tantos ingenios el que ha producido las hoy existentes, y que otros perfeccionarán sin duda ninguna todavía. Si ahora me propusiera enumerar las aplicaciones de tales máquinas, no concluiria en mucho tiempo; pero reflexionando un poco encontraremos que en las industrias que contribuyen á nuestro bienestar, que producen varios de nuestros alimentos, vestidos y habitaciones, las encontramos aplicadas, y que nos trasportan veloz y cómodamente.

Siguiendo las aplicaciones del *calórico*, este agente tan importante en la naturaleza, ni aun nos será posible enunciarlas todas. Desde luego le encontraremos sirviendo para preparar nuestro alimento, y aquí tenemos un objeto de estudio que no han desdeñado físicos tan eminentes como Rumford, Thenard y Darcet. Si es necesario obtener grandes cantidades de alimento más ó ménos variado, podremos escojer entre todos los aparatos debidos á las observaciones y trabajos de Grouvelle, Lemare, Rudler y varios otros que los han dispuesto de mil maneras distintas, segun las necesidades, y con los cuales han logrado una buena preparacion al par que economía. Si han de obtenerse menores cantidades, tambien tendremos los aparatos dispuestos por Harel y Sorel, que nos darán excelentes resultados, con grande ahorro y sin la vigilancia que ordinariamente se emplea.

Tratándose del caldeo de líquidos, ya para el lavado, ya para tantos usos diferentes en que se emplean, encontraremos aparatos dispuestos, particularmente desde principios de este siglo, en los que Curandau, Widmer, Chaptal y algunos más han empleado la circulacion del mismo líquido, han aplicado el vapor, ó se han valido de otros medios, segun los casos.

Cuando la industria ha pedido aparatos para evaporar líquidos á

bajas temperaturas, Howard, Roth, Pelletan, Degrand y algunos más los han dado de evaporacion en el vacío: si ha necesitado caldear ó evaporar á temperaturas elevadas, Pecqueur y Lembek los han dado evaporatorios, Papin su célebre marmita, y otros físicos diferentes medios apropiados á los casos particulares.

Pero no son estas solamente las aplicaciones importantes del calórico; aún le veremos empleado en calentar el aire en que nos encontramos, ó en suministrarnos el calor que nos es necesario cuando estamos en una atmósfera demasiado fria durante alguna época del año: en este caso será necesario pedir á la ciencia el aparato más sano y al propio tiempo más económico, porque no es el que primero puede ocurrir el que reune estas condiciones. Nada más natural, en efecto, que el quemar un combustible en un recipiente cualquiera, y aprovechar el calor que produce; nada, en una palabra, más sencillo y económico que el brasero; y sin embargo, la ciencia nos dirá que ningun medio es más perjudicial que este para nuestra salud, y por tanto deberá desecharse para sustituirle con otros que la misma ciencia nos indicará. A pesar de sus graves inconvenientes, naturalmente fué este método el primero que debió ocurrir, y despues el de quemar un combustible de los que producen humo, preparando en las habitaciones un espacio apropiado para el efecto, con una salida al exterior, resultando así la chimenea; sin embargo, no aparece esta hasta mediados del siglo XIV: pero era preciso que los adelantamientos de la ciencia influyeran tambien en estos aparatos, haciéndolos de formas y dimensiones convenientes para producir el efecto necesario con las mayores ventajas. Ya Delorme y Franklin los modificaban algunos siglos despues de su aparicion; pero las chimeneas se perfeccionaron á fines del pasado siglo con las innovaciones propuestas por Rumford. Ellas fueron despues el origen de las estufas y caloríferos, que se han variado extraordinariamente, resultando esa multitud de formas y dimensiones distintas, entre las que puede escojerse el aparato más conveniente para cada caso particular.

Más modernamente se planteó de varios modos el caldeo de grandes habitaciones. La mucha cantidad de calórico que puede conducir

el vapor de agua y abandonar al condensarse, fué un medio utilizado por los sabios físicos Gay-Lussac, Thenard y Darcet hace poco más de 30 años; el aire, pasando caliente de un calorífero al punto que debia ser calentado, fué otro medio utilizado por Talabot hace poco más de 20 años; el agua caliente enfriada en el recinto donde es necesario calor, haciéndola circular por sí misma, es otro método que utilizaba Perkins en aparatos de alta presion, y más posteriormente Leon Duvoir en otros á la presion ordinaria; finalmente, Grouvelle, hace solo 10 años, empleaba con grandes ventajas un sistema misto, haciendo calentar, por medio del vapor, el agua que despues circulaba para producir el caldeo. Todos estos métodos, entre los cuales ha podido escojerse el más adecuado á cada caso particular, se han extendido despues considerablemente en diferentes paises. Otro problema íntimamente unido á este es el de la ventilacion, ó sea la renovacion del aire en las habitaciones, para que en ellas haya una atmósfera pura y sana, sin otros gases que los que la constituyen, y sin contener los líquidos en vapor que las personas expelen: este problema, resuelto por la ciencia de la manera más conveniente, se ha puesto en práctica al mismo tiempo que el del caldeo. Y permitidme aquí algunas observaciones por la importancia del asunto. En muchos paises la ventilacion y el caldeo se han planteado, ó se van planteando, en todos los puntos donde por cualquier motivo debe reunirse más ó ménos número de personas, y permanecer reunidas más ó ménos tiempo, sin perdonar gastos cuantiosos de establecimiento, ni los que origina esta mejora, porque es un adelantamiento debido á la ciencia, que proporciona bienestar, que conserva la salud, y que preserva de enfermedades. Pues bien, Señores, en nuestro pais decidme: ¿dónde se encuentra planteada? Y si por acaso me presentais algun ejemplo, ¡decidme si está planteada de la manera conveniente! Y cuidado que esta mejora es una deuda que ha pagado ya el hombre dedicado á la ciencia al que se ocupa en otros trabajos; por lo tanto, si aquel cumplió, no es á él á quien se debe reclamar, sino á las muchas personas que, estando encargadas de poner en práctica semejante adelantamiento, no lo han puesto todavía; ellas son responsables de tal omision, porque ellas son las que tienen obligacion á su vez de pagar

á los demás esta deuda: el obrero que trabaja en su taller para atender á vuestras necesidades; el hombre que para cumplir los deberes que la religion le impone acude al templo; el soldado que vela por vuestra seguridad en su cuartel; el enfermo del hospital, que acaso contrajo su enfermedad trabajando por el bien comun ó por satisfacer el lujo ó el capricho de los demás; hasta el delincuente á quien privais de su libertad, todos tienen derecho á reclamar calor y aire sano y puro, y todos lo reclaman con justicia, y hay que dárselo. Y no se diga siquiera que en ciertos casos podrá ser perjudicial el proporcionar este bienestar, porque no es admisible semejante idea; no se diga, por ejemplo, que si se establece comodidad en una carcel ó en un presidio, es el delincuente de mejor condicion que el honrado trabajador que vive en una mala habitacion, sin calor y sin aire sano; porque á esto se replicará: mejorad la condicion del pobre, para que no se encuentre en más ventajosas condiciones en una prision que en su casa; dadle el bienestar que le debeis en su habitacion á él á su familia, y entónces cesará vuestro escrúpulo; y si no os quereis ocupar en la resolucion de tan importante problema, ó si no podeis resolverlo, ¿será justo que sacrifiqueis lo que es posible, á vuestra indolencia ó á vuestro corto saber? Las leyes sociales darán el derecho de privar á un hombre de su libertad; pero decirme: ¿qué leyes os lo dan de privarle de aire, calor y luz? Ahora, Señores, triste es decirlo, pero vuelvo á repetir: ¿quién ha pensado en nuestro pais sobre este punto? Si fuera necesario, yo os daria una lista de los edificios de nueva planta construidos en la época presente, aun sin salir de la capital, y os preguntaria en seguida: ¿en cuál se encuentra resuelto el problema de que hablamos? Y tened en cuenta que los edificios todos á que aludo reclaman esta mejora, y algunos imperiosamente, porque en el dia la ventilacion y el caldeo no deben bajo ningun pretesto omitirse en los de su clase. Yo presentaria tambien, si me encontrara en otro sitio, el cálculo del coste que tendria al año el caldeo de una casa particular en todas sus habitaciones á espensas del dueño, y entonces, por un aumento pequeño en el alquiler, daria calor á sus inquilinos, y podria darle gratis al desgraciado que habitase en la boardilla, y este sería ya un medio entre otros

que pudiera escojerse para dar al pobre lo que hoy dia no puede obtener. Dispensad, Señores, si me he detenido en este punto con alguna insistencia: al mismo tiempo que presento bellos problemas resueltos por las ciencias físicas, he querido llamar la atencion sobre este objeto, y desearía que mi voz fuera escuchada. ¡Cuántos otros problemas pudiéramos citar sin salirnos de las aplicaciones del agente *calórico*, tan importante en la naturaleza! Sin mas que pensar un poco, veremos cuán extenso es este campo: reflexionad en los muchos casos en que es necesario variar la temperatura de los sólidos, líquidos ó gases; pues todos estos casos serán otros tantos problemas en que la ciencia intervendrá para enseñarnos la resolucion más conveniente y ventajosa.

Si examinamos el agente *lumínico*, encontraremos tambien sorprendentes problemas resueltos. Veamos en primer lugar los aparatos modernos de alumbrado doméstico, preparados por el estudio de los que se han ocupado en esta cuestion. Las antiguas lámparas eran solo un recipiente, en que se ponia el aceite que debia producir la combustion, y una mecha introducida en él: así se usaron hasta el siglo VI, época en que las modificaba Casiodoro; diez siglos despues Cardan reproducia estas mismas modificaciones; más tarde Bordier añadia los reflectores, y Cellier y Deschamps presentaban otras mejoras; pero Argand, á fines del pasado siglo, es el que hizo grandes adelantamientos en las lámparas, formando las mechas circulares para introducir por su centro una corriente de aire, y añadiendo los tubos de cristal ó chimeneas, que producian otra corriente esterior. Desde entónces, y en todo el presente siglo, las modificaciones y nuevos aparatos que se han presentado han sido importantes y en gran número. Carcel hacia subir el aceite por medio de bombas; Girard aplicaba en su lámpara el principio de la fuente de Heron; Thilorier fundaba la suya en la diferente altura que toman dos líquidos de distintas densidades en tubos comunicantes; y otros muchos, que sería largo enumerar, inventaban las de nivel constante ó *intermitente*, las de *triple* corriente, y tantas otras, entre las cuales son sin duda hoy dia de mayor interés, porque se encuentran muy generalizadas, las de resorte, modificacion

ingeniosa de las de Carcel, y las llamadas *solares*. Todavía, sin embargo, no está el problema completamente resuelto.

La química ha dado á conocer nuevos cuerpos, ya sólidos, ya líquidos ó gaseosos, algunos de ellos en estos últimos tiempos, para ser empleados en el alumbrado particular ó público con grandes ventajas sobre los conocidos; pero la Física, apoderándose de ellos, dispone los aparatos en que deben ser quemados. En efecto, Robert y otros inventan los medios de quemar líquidos muy carbonados; Guillard, y alguno mas, enseñan tambien los métodos para quemar el hidrógeno puro, haciéndole producir una luz brillante; y en fin, se dispone ese hermoso alumbrado, hoy dia sin rival, cuyo combustible es el gas hidrógeno combinado con el carbono, que la química prepara purificado. Este gas, que mas ó menos carbonado puede resultar en las descomposiciones de algunos cuerpos, era ya conocido en tiempos muy antiguos: Eliano y Plutarco hacen mencion de un gas inflamable que salia de la superficie de la tierra; pero no se encuentran indicios de que se aplicara al alumbrado. A mediados del siglo XVII Shirly dedujo de sus observaciones que el gas inflamable se producia en las minas de hornaguera, y que por consiguiente podria extraerse de este combustible; pero era necesario que pasara casi un siglo para que Hale destilara la hornaguera, y obtuviera el gas que pocos años despues recojia Lowther directamente en la mina de Whitehaven, y Waters trataba de purificar luego, observando que no perdia su inflamabilidad por atravesar una masa de agua. Murdoch, á fines del pasado siglo, estudiaba en el terreno de la aplicacion este problema, disponiendo un alumbrado con el gas obtenido por la destilacion de la hornaguera en retortas de hierro, y conduciéndolo por tubos hasta el punto de su combustion; estudió tambien los mecheros para hacerle arder, y logró trasportarlo en recipientes á propósito. Estos ensayos sirvieron para que ya en el presente siglo se estableciera por Winsor el alumbrado público, siendo despues objeto de especulacion para muchas compañías que se ocuparon, como sucede en el dia, en plantear este alumbrado y fabricar el gas necesario. Tambien han preparado varios químicos el mismo gas por la destilacion de otros distintos cuerpos; y es posible que llegue un dia en que el gas de la hornaguera no pueda luchar

ventajosamente con el obtenido de otros cuerpos, como ya sucede en algunos casos particulares. Esperemos todavía ver este gas empleado como combustible para producir calor, segun empieza á practicarse ya con grandes ventajas en otros paises. Mencionemos aquí, siquiera sea como recuerdo de gratitud, á Davy, que inventando su lámpara de seguridad, no hace todavía medio siglo, arrebata á la muerte tantas víctimas de las explosiones en las minas.

Examinemos ahora las costas, y admiremos esos faros que guian nuestro camino hácia el puerto, y que nos señalan los puntos peligrosos. Conocida fué en los remotos tiempos la necesidad de semejantes señales, y el primer fuego encendido de que haya memoria es el de Alejandría, construido por Sostrates sobre la isla de Pharos, en la embocadura del Nilo; construccion que tomó el nombre de la isla, y le trasmitió despues á esta clase de fuegos. De la importancia que en la antigüedad se daba á los faros son testimonio la maravillosa torre citada; la famosa estátua de Apolo, conocida con el nombre de Coloso de Rodas, una de las maravillas del arte, que servia de faro; la torre de Hércules en España, y Cordouan en Francia; y otras varias de que todavía quedan restos. Pero si las artes en un estado de adelantamiento extraordinario daban esos magníficos monumentos, las ciencias, todavía en su infancia, daban resultados incompletos, no enseñando mas que á colocar una grande hoguera, cuya luz era la señal visible solo á corta distancia, á pesar de que mas tarde se hacian arder combustibles de mayor luz. Ocurrió siglos despues poner detrás de la hoguera un espejo reflector metálico, de una sola pieza ó formado de espejos planos, y este fué ya un paso adelante, mucho mayor cuando se hizo girar el espejo para pasear la línea luminosa por toda una extension circular. Grandes eran los inconvenientes de estos espejos, y así los faros no llenaban completamente su objeto, hasta que Fresnel, aprovechando las lentes que Buffon habia propuesto anteriormente, preparó las suyas, y formó con ellas una linterna prismática, que ensayaba por primera vez hace algunos años en la ya citada torre de Cordouan. Hábiles mecánicos, y entre ellos Lepaut, hacian girar estas linternas, produciéndose esas luces de eclipses ó destellos, variadas tambien de color, que hoy dia fijan los puntos,

haciéndolos al mismo tiempo reconocer entre los inmediatos. Adicionados estos aparatos con otros, formados ya de espejos metálicos para reflejar, ó mas bien de prismas para reflejar refractando, se aprovecha la luz que sale fuera de las linternas, y que sin ellos sería perdida. Los faros modernos, ya muy perfectos, lo serán mas cuando se aplique á todos ellos la luz eléctrica, que hoy dia se aplica en alguno casi como ensayo.

Pero aún no son estos los resultados mas sorprendentes obtenidos del agente lumínico por la ciencia: vedle reproducir las imágenes de los objetos con una pasmosa celeridad y exactitud; problema admirable, cuya solucion estaba tambien reservada á nuestra época. Desde que Porta en el último tercio del siglo XVI inventaba ó perfeccionaba la cámara oscura, ocurrió la idea de fijar de una manera permanente las imágenes por ella producidas; pero á pesar de conocerse las propiedades de la luz actuante en las sales de plata, se encuentran solo ensayos de poca importancia hasta principios del presente siglo, en que los de Wedgwood y Davy por una parte y Charles por otra, tuvieron alguna. Veinte años despues Niepce y Daguerre se ponian en comunicacion, dándose cuenta de los resultados que habian obtenido cada uno por sí, y el primero poco despues lograba copias de estampas en placas metálicas bruñidas, valiéndose de betunes y resinas, creando así su *heliografía*, que el segundo procuraba mejorar; pero era necesario que pasaran todavía 10 años, y que Daguerre abandonando el método de Niepce, buscara otro distinto para crear la *Daguerreotipia*, para producir en una plancha metálica brillante, haciendo servir el brillo como sombra, esas imágenes que hoy dia admiramos por su exactitud, sus puros contornos y sus delicadas sombras. ¡Cuál sería su sorpresa y satisfaccion al ver aparecer la primera imágen! Y sobre todo, cuando en ella observaba su belleza; porque las primeras pruebas, que es fácil examinar, eran ya obras admirables y casi perfectas: cuando se contemplan, no es posible dejar de pensar en la satisfaccion, en el júbilo que al obtenerlas sentiria su autor. Pero el método de Daguerre, lento en su accion, se hacia inaplicable en muchos casos; era necesario pedir á la ciencia medios de hacer mas rápida la produccion de las imágenes, y la ciencia hacia esta nueva concesion á

las observaciones y esperimentos de Claudet, Fizeau, Bingham y tantos otros, dando las diferentes sustancias aceleratrices, que convertian en segundos los 30 ó 40 minutos hasta entonces necesarios. Choiselat, fijando y hermoseando despues las imágenes por nuevos métodos, y luego otros mejorando el invento, lo hacian llegar al estado en que hoy dia se encuentra. Pero todos los esfuerzos para obtener imágenes perfectas hubieran sido inútiles, si la cámara oscura de Porta no recibiera al mismo tiempo importantes reformas; y aquí tambien pudieran citarse nombres de hábiles físicos constructores, debiendo ocupar el primer lugar el de Chevalier. Resuelto de este modo el problema, parece que no habia mas que pedir sobre él á la ciencia; pero el hombre consagrado á ella, siempre deseando mas de lo que posee, pedia los medios de proporcionarse las imágenes de modo que pudieran coleccionarse cómodamente; que se fijaran de una manera que no fuera fácil hacerlas desaparecer; y en una palabra, que estuvieran exentas de algunos inconvenientes que se encontraban en las imágenes obtenidas: y esta nueva exigencia fué satisfecha. Fox-Talbot, casi al mismo tiempo que Daguerre, inventaba su *Calotipia;* es decir, fijaba por otro método diferente las imágenes en un papel; pero resultaban negativas, y esto, que á primera vista parecia un inconveniente que destruia el efecto, fué convertido en ventaja importantísima, haciendo superior el método calotípico al del Daguerreotipo, puesto que la imágen negativa podia reproducirse *positiva* hasta el infinito, apareciendo esta directa ó no invertida con relacion al objeto, y obteniéndose en un papel y de una manera inalterable. Tambien aquí pudieran citarse muchos nombres de perfeccionadores de este procedimiento; el mismo Daguerre, Herschel, Hunt, Blanquart-Evrard y otros, han hecho en él notables adelantamientos. Pero necesitaba dar todavía un paso importante la fotografía en papel, y para ello vuelve á encontrarse el nombre de otro Niepce, que heredero de la aficion y talento del primero, sustituye el cristal al papel como cuerpo trasparente de mejores condiciones que este para la formacion de la imágen negativa: al cristal le cubre de albúmina, la que despues se sustituye por el colodion, y así llega esta bella aplicacion de la ciencia al estado de perfeccion que hoy dia la conocemos. Y todavía no están satisfechas las exigencias del

fotógrafo; aún busca el medio de convertir las pruebas daguerreotípicas en planchas que puedan multiplicar las imágenes por el grabado, problema en que Fizeau el primero ha conseguido algunos resultados, y que probablemente llegará á resolverse; y tambien se quiere que la luz produzca las imágenes con los colores propios de los objetos que representan: desde que Hill, Becquerel y Hunt emprendieron la resolucion de este problema hace algunos años, se han ocupado otros varios en la cuestion, y las últimas pruebas presentadas hacen esperar que llegará á resolverse el problema, parcial ó completamente. No me detendré ahora á presentaros las útiles aplicaciones de la Fotografía; sería ofender vuestra ilustracion.

La *electricidad*, este agente admirable de la naturaleza, que parece querer ser solo en ella, ¿á qué maravillosas aplicaciones no ha dado lugar? Cuando Thales, frotando un pedazo de ηλέκτρον, le veia adquirir la propiedad de atraer los cuerpos ligeros, ¿cómo podria sospechar que este hecho, tan insignificante en la apariencia, habia de dar orígen 2600 años despues á las inconcebibles aplicaciones que hoy dia nos admiran á nosotros, ya acostumbrados en nuestra época á tantos otros portentos? Preciso fué que sobre este fenómeno pasaran tantos años y tantas generaciones, y vinieran algunas ilustradas que, apoderándose del hecho sencillo, hicieran de él un manantial de sorprendentes y utilísimos inventos. A una de estas pertenece Franklin, ese talento privilegiado, de quien se ha dicho que *eripuit è cœlo fulmen sceptrumque tyrannis;* este fué el que estudiando los fenómenos eléctricos hasta su tiempo conocidos, encontró la analogía entre ellos y otros que se observaban en la atmósfera: y entónces, cuando la ciencia le dijo el medio de trazar un camino al rayo, ese terrible meteoro con que el Criador nos presenta una señal inequívoca de su grandeza; cuando le vió seguir obediente, y como despojado de sus terribles atributos, ese camino que le trazaba á arbitrio, se dió sin duda por satisfecho del éxito de su trabajo: pero esto no era mas que un preliminar, digámoslo así, de lo que despues sucederia; tenian que aparecer Galvani y Volta, para producir corrientes de flúido eléctrico que habian de originar las aplicaciones más importantes.

Conocida la accion de estas corrientes en los simples de un cuerpo,

ya para componerlo, ó ya para descomponerlo, se pudieron obtener algunos cuerpos, que por otros medios no se hubieran logrado fácilmente, y tambien se pudieron descomponer las sales para tomar de ellas un metal que, precipitado sobre otro cuerpo ó en un molde, produjera todas las bellas aplicaciones á que se dió el nombre de *galvanoplástica*. En efecto, apenas hace 20 años que Jacobi en Rusia y Spencer en Inglaterra trabajaban simultáneamente y sin saber uno de otro para crear esta nueva aplicacion de la ciencia, que despues Becquerel, Grove, Chevalier, Ruolz y tantos otros perfeccionaban y extendian á infinidad de útiles aplicaciones, que por su multitud no puedo detenerme á enumerar.

Y el flúido eléctrico produjo tambien la luz brillante dada por la combustion del hidrógeno en presencia del oxígeno. Ya Davy, á principios del presente siglo, hacia experimentos, colocando en el vacío carbones de leña como conductores; pero si la luz eléctrica no se extendia como debiera, consistia solo en que la ciencia, por el estado en que se encontraba en aquella época, no podia dar los medios á propósito para que así fuera. Las pilas de corriente constante, dispuestas luego por Daniell, Bunsen y Grove, hicieron emprender de nuevo el estudio de esta aplicacion, que ha sido ya de grande utilidad en varios casos, á pesar de que los esfuerzos de Foucault, Duboscque y algunos otros para preparar un aparato regulador perfecto, no han dado resultados completamente satisfactorios; encuéntrese este aparato, y la luz eléctrica será aplicada á los muchos usos que la están reclamando.

El flúido eléctrico ha dado tambien á conocer su inmensa importancia considerado como un motor industrial. Cuando hace 40 años presentaba OErsted el resultado de sus experimentos, que ampliaba despues Arago, sentaba principios fecundos en aplicaciones que luego buscaban Ampere y Faraday. Las ingeniosas máquinas, resultado de estos trabajos, dispuestas por el entendido constructor Froment y por otros no menos hábiles, demuestran con toda claridad que la fuerza electro-magnética pudiera sustituir á las demás fuerzas hoy utilizadas, si se encontrara el medio de producir grandes cantidades de flúido á un precio bajo: el problema, por tanto, podemos decir que está resuelto para la ciencia; no lo está todavía para la industria.

Pero esto no es todo; la ciencia ha dicho: adelante; observad la prodigiosa velocidad del flúido eléctrico, apenas comensurable, y os diré para qué sirve; y en efecto, esa velocidad ha sido utilizada para trasportar en sus alas el pensamiento de un hombre á otro hombre, aunque les separen inmensas distancias ó extensos y profundos mares, y con la misma prontitud que sería trasmitido por medio de la palabra si con ella pudieran comunicarse directamente. La trasmision de las ideas de un punto á otro y en corto tiempo fué una necesidad reconocida desde tiempos muy remotos, y de aquí aquellas hogueras ó señales con el fuego, y acaso algunos otros métodos distintos que se han perdido. Tito Livio, Pausanias, Tucídides, Aristóteles, Plutarco y otros autores tan antiguos como ellos, hablan de ciertos medios de comunicar el pensamiento, citando varios ejemplos; y Homero dice ta mbien de Palamedes que usaba las señales del fuego. Los romanos usaron telégrafos, lo cual nada tiene de extraño, puesto que se encontraban en posesion de todos los adelantamientos de su época; y aun presenta la Columna Trajana en sus relieves el diseño de una torre telegráfica. Si consultamos los antiguos autores, encontraremos que tres siglos antes de Jesucristo ya llegó á ser la telegrafía un medio, no de marcar algunas señales, sino de comunicacion completa; leed á Polibio y encontrareis la descripcion de un telégrafo de luces dispuesto con tal objeto en época que hemos citado. Desde tan remota antigüedad hasta nuestros dias hallaremos á cada paso ejemplos de telégrafos de distintas especies; y cabe tambien la gloria á los españoles de no haber quedado atrás en este punto, pudiéndose citar una orden publicada á mediados del siglo XIV por D. Fadrique, Gran Almirante de Gastilla, en la cual se marcaban las señales que debian hacerse en las diferentes galeras y navíos de su flota para comunicarse entre sí. En el siglo XV y siguientes se encuentran tambien ejemplos de telegrafía hasta fines del XVIII, en cuya época Hooke y Gauthey daban á conocer nuevos medios de comunicar á distancia, y Amontons proponia usar anteojos para ver las señales. Aun pudieran citarse algunos medios empleados despues, y entre ellos por ejemplo el que se puso en práctica en España para trasmitir ciertos signos colocando cañones en toda la línea, á las distancias convenientes para que pudieran ser oidos sus dis-

paros de una estacion á otra. Pero un sistema general y completo de telegrafía no fué establecido en los tiempos modernos hasta el descubrimiento hecho por los hermanos Chappe á fines del siglo pasado. Este sistema planteado en Francia en aquella época, y reducido á comunicar por medio de señales hechas en puntos elevados y á la vista unos de otros, sufrió en los detalles importantes modificaciones en España, y llenó el objeto á pesar de sus naturales defectos, siendo los principales la poca velocidad en las comunicaciones á causa del tiempo empleado en preparar los signos de cada estacion, y la imposibilidad de la trasmision en muchos casos por el estado de la atmósfera, y tambien de noche; á pesar de los ensayos que se hicieron particularmente en España para sustituir á los signos luces que, variando en su color ó en su posicion, constituian los telégrafos que se llamaron luminosos. Todavía se emplean los ópticos en varios casos, y sobre todo cuando se ha de comunicar entre puntos que varian de posicion, y aun se han propuesto otros en estos últimos tiempos, fundados en la acústica ó hidraúlica; pero los inconvenientes que han presentado estos sistemas los han hecho abandonar. Conocidas las propiedades del flúido eléctrico, y principalmente su prodigiosa velocidad, se trató de utilizarlo como medio de trasmision del pensamiento. Ya en el último tercio del siglo pasado ensayaba Lesage un telégrafo eléctrico, valiéndose de alambres unidos á diferentes electrómetros, que recibian la chispa producida por la máquina de Ramsdem. Algunos años despues presentaba Lomond otro medio casi desconocido hoy dia; Betancourt proponia el establecimiento de un telégrafo eléctrico entre Madrid y Aranjuez, valiéndose de la chispa de una botella de Leyden, y Reiser iluminar cuadros centelleantes. A fines del mismo siglo, el español Salvá hacia esperimentos con un telégrafo de su invencion en presencia de la Corte, valiéndose de la máquina eléctrica; y más tarde proponia un telégrafo entre Barcelona y Palma, siendo el primero á quien ha ocurrido la idea de los conductores submarinos, y que veremos realizada nosotros acaso muy pronto. El descubrimiento de la electricidad dinámica fué un gran paso dado para la trasmision de las ideas por medio de este agente; sin embargo, los ensayos de Soemering, Coxe y otros varios dejaron mucho que desear, hasta que el electro-

magnetismo resolvió el problema, dando medios de producir una fuerza que pusiera en movimiento á grandes distancias un cuerpo, ya por la influencia de la corriente, ya por la accion de los imanes formados con ella. Saint-Amand y Schilling, aprovechando estos descubrimientos, propusieron establecer líneas entre diferentes puntos; pero esta idea no se realizó entonces, sino algunos años despues, cuando Morse y Wheatstone inventaban aparatos que reunian todas los condiciones necesarias de buen éxito. En efecto, Morse en América preparaba apenas hace veinte años un telégrafo, valiéndose para marcar los signos en él de la fuerza producida por un iman formado con la corriente; y en la misma época Wheatstone en Inglaterra disponia otro telégrafo, en el cual la accion de la corriente en una aguja imantada formaba las señales; entónces fueron establecidas las líneas telegráficas con la electricidad. Pero despues Breguet en Francia preparaba su telégrafo de cuadrante, muy distinto del de Morse, aunque fundado en el mismo principio, y luego otros muchos físicos han dado nuevos aparatos, ó han mejorado los existentes. Froment ha presentado su telégrafo escritor y su manipulador de teclado; Siemes, Dujardin, Bain y otros muchos físicos tambien han sido inventores ó modificadores, y dispuesto aparatos auxiliares para el mejor servicio. Y todavía Steinheil sustituyó la tierra á uno de los alambres que formaban el circuito, supriméndolo por consiguiente; y aun pareciendo demasiado ancho el camino que resultaba de un solo alambre para comunicar en una direccion, se hizo servir para trasmitir á la vez en dos direcciones opuestas, simplificando así los medios de producir tan gran resultado. ¿Se ha obtenido ya todo lo que es posible en este problema? No, ciertamente: todavía se hacen mejoras importantes, y acaso no esté lejano el dia en que se trasmita el pensamiento, no por medio de signos convencionales, sino escrito con los caractéres trazados por el que lo concibe. Diez años solo han trascurrido desde que se hacian experimentos para examinar el efecto producido por alambres aislados sumerjidos en agua para la propagacion del flúido electrico, y ver si era posible comunicar sin que sirvieran los mares de obstáculo. Un año despues el ensayo era realidad; Francia é Inglaterra podian comunicarse en algunos segundos: hoy dia, además de muchos pueblos, están

unidos los dos Mundos como Francia é Inglaterra entónces, porque si no lo están materialmente en el momento, son las artes y no la ciencia las que han faltado. Sorprendentes son los resultados de la telegrafía eléctrica; magníficos, inconcebibles; tended un débil alambre en todo el Ecuador, y en el tiempo que media entre dos latidos de vuestro corazon, ajitado por el deseo de obtener un feliz éxito, vuestro pensamiento habrá dado dos veces la vuelta al mundo.

¿Y qué pedireis á la ciencia qne no pueda daros? Si la pedís un medio de conocer el punto donde os encontrais perdidos en la superficie del globo, inmensa para vuestra pequeñez; si quereis conocer la forma y movimiento del mismo; si deseais una medida para el tiempo, la ciencia os dará el sencillísimo aparato del péndulo, con el cual resolvereis todos estos problemas y aun otros mas: como si quisiera haceros ver que cuanto mayor aparece la dificultad, mas simplemente la destruye. Si quereis un guia en vuestro camino, os dará la brújula; si medios de remontaros en la atmósfera, ó descender á las entrañas de la tierra ó á la profundidad de los mares, preguntad, que para todo encontrareis respuesta.

Si saliendo de las ciencias físicas pasáramos á examinar las aplicaciones de otras ciencias; si solo nos ocupáramos en las químicas, se nos presentaría un campo tan extenso, que internados en él nos perderíamos antes de recorrerle. Tended la vista en torno vuestro, y los objetos todos que veis, y que llenan vuestras necesidades, que sirven para comodidad ó lujo, son productos de la química, ó ha intervenido esta mas ó menos directamente en su modo de sér y en la primera materia que los constituye: esos campos cuyo fruto os alimenta, esas habitaciones que os dan asilo, todo, en fin, puede decirse que es como lo conoceis, porque la ciencia ha intervenido. Ved por tanto si es, como antes dije, difícil el trabajo impuesto á los individuos de esta Academia. Pero ved al mismo tiempo si el hombre, auxiliado por la ciencia, no realiza prodigios que su imaginacion apenas puede concebir, no obtiene magníficos resultados que deben llenarle de noble orgullo, y hacerle considerarse como el sér inteligente colocado por la mano de Dios á la cabeza de la creacion, que le ponen de manifiesto la extension toda de su misma inteligencia y su

alta mision sobre la tierra. Y no se diga para disminuir este natural orgullo, que la casualidad y no la inteligencia ha sido el origen de grandes descubrimientos: Arquimedes en efecto, sintiendo su peso disminuido al entrar en un baño, pronuncia aquel famoso εὕρηκα, descubriendo el principio físico que lleva su nombre; Galileo encuentra leyes para el péndulo al ver oscilar las lámparas de una iglesia; su discípulo Torricelli, examinando la altura á que llega el agua en el tubo de aspiracion de una bomba demasiado largo, descubre el Barómetro; Newton, al ver caer una manzana sobre su cabeza, medita acerca de las leyes de la atraccion universal; pero si estos hombres no hubieran estado iluminados por la antorcha de la ciencia, si no hubieran tenido que agradecer al Criador una inteligencia privilegiada, ¿hubieran sacado alguna consecuencia de fenómenos semejantes? ¿Era por ventura la primera vez que tales fenómenos se producian? ¿Eran ellos los primeros hombres que se encontraban en el caso de poderlos observar? Pero si arrastrado demasiado lejos por su orgullo quiere el hombre remontarse hasta el Creador; si quiere llegar hasta ese *Sér* que le ha dado la inteligencia, y decirle soy tanto como tú, la misma ciencia será el sol que funda la cera de las alas á este nuevo Icaro y le precipite en el inmenso mar de su ignorancia, haciéndole ver su pequeñez, y cuán incomensurable es la distancia que separa al Creador del sér creado: entónces, conociendo en su extension infinita la grandeza de Dios, se postrará humillado y le adorará con verdadero culto.

Pero los triunfos que proporciona la ciencia no son por lo comun tan inmediatos como otros que el hombre puede alcanzar, ni van acompañados del ruido y esplendor de estos. El guerrerro que logra la victoria, recoje en seguida el premio de su valor y de su pericia; todo le halaga; todos entonan en su obsequio himnos de alabanza: el hombre dedicado á la ciencia, en su retiro, olvidado de sus semejantes, trabaja para adquirir gloria que llega lentamente, si es que responde á su llamamiento, y que generalmente llega mas despacio que corre su existencia, y no puede gozar del triunfo. ¿Y es menor el mérito de este último, que expone acaso la vida dentro de un laboratorio, sin testigos, sin estímulo y sin admiradores, que del primero, exponiéndola en el campo de bata-

lla, arrastrado por su deber, por el deseo de cubrir su frente con la corona del vencedor y huir de la ignominia del vencido, embriagado además con el aparato del teatro de la accion? Pero en cambio, ¡qué diferente es el triunfo lento y silencioso del hombre dedicado á la ciencia, y el rápido y ostentoso del guerrero! Alejandro, Cesar, Napoleon, tienen el pedestal de su gloria en medio de un inmenso lago de sangre, donde nadan sus numerosas víctimas, pidiéndoles cuenta de los males que las causaron. Arquimedes, Galileo, Newton tienen el suyo, no menos elevado, en medio de una multitud que se renueva de generacion en generacion, admirándolos, y dirigiéndolos muestras de gratitud por los bienes que su talento ha proporcionado á la humanidad.

El modesto camino de los hombres consagrados á la ciencia es el que nosotros hemos escojido; nos toca recorrerlo en un siglo en que los adelantamientos caminan con prodigiosa velocidad, en que los progresos de las ciencias son mas rápidos y sorprendentes que en muchos siglos anteriores reunidos; ánimo fuerte es necesario para emprender la marcha cuando se le mira sin fin y sembrado de obstáculos sin cuento; pero ya emprendido, es necesario seguirlo con fe ciega. Vosotros estais muy adelante y sé que no podré yo alcanzaros, porque conozco mi poquedad; pero si yo no llego, deseo solo tener la dicha de ver coronados vuestros esfuerzos, porque quisiera que mi patria ocupara un lugar distinguido entre las demás naciones. ¿Será esto posible? ¿Será solo un deseo mio irrealizable? No, felizmente: examinad el pasado de nuestra España, vedla en sus épocas de prosperidad, tan grande como yo hoy la quiero; no sois vosotros solamente los que podeis realizar este deseo mio, pero podeis contribuir eficazmente, porque los adelantamientos de las ciencias son la medida de la verdadera grandeza de un pais. Sigan los demás el ejemplo, y entre todos probad al mundo que nuestra patria es digna todavía de figurar entre las primeras naciones civilizadas.=He dicho.

CONTESTACION

DEL

EXCMO. SR. MARQUES DEL SOCORRO,

ACADEMICO DE NUMERO,

AL DISCURSO ANTERIOR.

Señores:

Extraño podrá parecer ciertamente, que despues del Académico cuyo discurso ha ocupado nuestra atencion tome la palabra otro, si bien más antiguo, mucho ménos autorizado para dirijirse á tan respetable concurso. Aquel, conocido por sus obras, es un Profesor que paso á paso ha conquistado su puesto; y este le debe á la gracia de S. M., á la benevolencia de sus compañeros, y á la casual coincidencia de varias circunstancias, sin más derecho que una decidida aunque esteril aficion. La única razon, por tanto, que puede dar lugar á que juntos aparezcan sus nombres, es que reunidos tambien estuvieron en esa misma Academia que el discurso menciona, que sirvió de base á la actual, y en la que efectivamente patentizó D. Eduardo Rodriguez su laboriosidad y sus conocimientos. Con razon llama, pues, testigos de ello á muchos de los que nos escuchan, y los demás lo son todos de su mérito en la enseñanza y en el constante estudio. Grato debe ser á la Academia verle en su

seno sin que deba esta adquisicion á la pérdida de otro individuo, puesto que sólo ha mudado de clase su antecesor, no ménos digno, aunque apartado de los trabajos de la Corporacion.

Felizmente mi cargo no es ni puede ser analizar magistralmente el discurso de nuestro nuevo Académico, ni argüir sobre sus doctrinas: la índole de una mera contestacion no lo consiente, ni yo me atreveria á intentarlo, aun cuando hubiese tropezado con reparos que no he llegado á ver. En tal concepto no he rehuido lo que de otra manera hubiera considerado carga superior á mis fuerzas; y así, cumpliendo la obligacion impuesta, me limitaré á exponer en pocas palabras las reflexiones que la lectura ha suscitado en mí.

El autor ha sabido reducir á breve espacio el portentoso cuadro de los adelantos y descubrimientos que la ciencia ha hecho en nuestro siglo, y la utilidad y especial aplicacion de cada uno en la vida social, mencionando los inventores más célebres y distinguidos. Facil tarea habrá sido para el mismo que mucho más extensamente ha tratado este asunto, compendiar los principios generales en que se funda, exponiéndolos, no ya para instruccion de sus oyentes, sino como ejemplo de aquellos progresos, y comprobacion de las ventajas que resultan cuando no se dejan reducidos á especulativa, y se dedican á mejorar y facilitar los usos comunes. Bien remunerado queda á la verdad este servicio que la ciencia presta con el que ella recibe de la industria y las artes mecánicas, cuyos productos perfeccionados la proporcionan instrumentos y medios de que antes no podia disponer para sus investigaciones. Esta union y mútuo enlace, junto con la publicidad y la rapidez de las comunicaciones, son, como es bien sabido, el verdadero origen del actual progreso, y del que para lo sucesivo puede esperarse dentro de los límites que al hombre cabe alcanzar, y que, si le dan ancho campo para el conocimiento de los efectos, no le permiten lograr sino muy imperfectamente el de las causas.

Aun ciñéndose á la coordinacion y clasificacion de los efectos, ¿cuál sería el estado de la ciencia en el dia, si el descubrimiento de la imprenta se hubiese adelantado algunos siglos, y si los tiempos de barbarie no hubieran sobrevenido para interrumpir, y casi hasta borrar

las huellas del ingenio de la antigüedad? Maravillosos fueron sus esfuerzos, y muchas veces los tiempos modernos no hacen mas que reproducirlos, con la notable diferencia de que al momento se difunden y generalizan, sin sumirse en el misterio y en reducido círculo, buscándose en el acto su más facil aplicacion para la utilidad material ó el deleite, grandes móviles de las acciones humanas. De aquí nace el afan de simplificar los métodos, y de poner al alcance de todos los goces que aquellos descubrimientos pueden proporcionar, dando pábulo á la industria, que por su parte cada vez va dando á la ciencia más datos que estudiar y hacer fructíferos con la razonada observacion y los recursos del cálculo. Así tambien la antigüedad, á pesar de la inmensa supremacía que daba á lo abstracto de las ciencias, no desdeñó completamente la aplicacion en las físicas y en las matemáticas, obteniendo, cuando así lo hizo, los más ventajosos y fecundos resultados. Porque olvidándolos, ¿habrá habido épocas en que se haya considerado con desprecio todo lo práctico, todo lo que tuviese la menor relacion con la materia?

Nada tienen de nuevo á la verdad estas reflexiones; pero el mismo tema del discurso me las hace recordar, viendo en muchos ramos una idea antigua, abandonada por largo espacio como de imposible ejecucion, y reproducida despues y llevada á cabo por la perseverancia y los mayores medios que posteriormente se han proporcionado. El magnífico cuadro de las aplicaciones del vapor como movil, que el autor nos presenta, patentiza tambien por qué han podido realizarse al momento, con el auxilio de su fuerza, proyectos que antes se miraban como sueños. Las ruedas de paletas (1) en sustitucion de los remos para la navegacion, ocurrieron naturalmente desde épocas bien remotas; pero la fuerza animal que para su uso en los buques sería necesaria, excedia demasiado y tenia mayores inconvenientes que la

---

(1) Es curioso el diseño de una nave (liburno), armada con tres ruedas por banda, que, entre otras copias de antigüedades, contiene un libro conservado en la Biblioteca del Escorial, y que perteneció á D. Diego Mendoza. Está señalado en los índices IV. E. 17.

requerida por los medios comunes y conocidos, y solo pudieron adoptarse aquellas cuando tan poderoso auxiliar concedió con ventajas variar estos. ¡Cuántas mejoras, cuánto ingenio han contribuido despues á poner en el alto grado que hoy se observa la locomocion por el agua y por tierra! Todas las indica el discurso con su compendiada historia, y hace esperar que, difundida la civilizacion, anulándose las distancias, todos los hombres puedan llegar á ser una misma familia. ¿Se cumplirá este deseo, cuando el genio de la guerra se ha apoderado al momento de un medio que al parecer sólo debiera conducir al bien de la humanidad?

El estudio del calórico ha dado tambien márgen á interesantísimos descubrimientos y aplicaciones. La reseña que de ellos hace el discurso lo manifiesta especificadamente, ya dando noticia de cuantos aparatos se han discurrido para la preparacion de alimentos, ya para el caldeo de los líquidos y del ambiente, así como para la ventilacion de los edificios. Aun la misma preparacion de los alimentos y su conservacion pudiera caber tambien en el resúmen, si el autor, y en campo tan vasto, no hubiera querido limitarse en algun modo. Forma esto en el dia un ramo muy importante, en el cual la ciencia ha dirigido modestamente á la industria.

Tambien veo renovados en los principios del caldeo de los líquidos y edificios los que se empleaban en las termas labradas por los griegos y romanos para los regalados baños, que llegaron á ser objeto del mayor lujo y de la más refinada delicadeza; y si las descripciones de los escritores contemporáneos pareciesen exajeradas, aún subsisten las numerosas ruinas, que nos hacen conocer su magnificencia, y los medios de que se valian para graduar y elevar la temperatura del agua y del ambiente. Harto conocidas son sus descripciones para que trate de reproducirlas, especialmente cuando á mi propósito sólo hace llamar la atencion sobre estos medios, observando que son idénticos á los que despues de tantos siglos ahora se proponen. Entónces tambien un centro de desprendimiento de calórico le comunicaba á los diversos departamentos del edificio en el modo y cantidad que cada uno requeria, á unos por el caldeo directo del aire y de los cuerpos, á otros por el

vapor del agua; y la forma, cabida y disposicion de aquellos hornos, de aquellas calderas, de aquellos tubos, no eran arbitrarias ni casuales, sino sujetas á reglas y orden estudiado, y adecuadas al servicio que habian de desempeñar. Pero aquí vuelvo á notar la diferencia que distingue á la época presente, en la cual todo se mide y se calcula, y no sólo se hace la exposicion de los principios generales, sino que se desciende á los pormenores, y se consignan y estampan, poniendo la aplicacion al alcance de los prácticos más legos, al paso que á los inteligentes les evita repetir tanteos y ensayos, con pérdida de tiempo que pueden aprovechar por su parte en nuevos adelantos y mejoras. Así no queda reducido el beneficio, como antes, sólo á los iniciados profundamente en la ciencia, que se reservaban el secreto de la ejecucion, ó consideraban como demasiado mecánico dar mayores explicaciones, cuya falta en muchos casos ha obligado á crear de nuevo y á adivinar, á costa de grandes esfuerzos de ingenio, ramos y materias que ya debieran ser de arraigada posesion. Tomaré por ejemplo á Vitrubio en el mismo asunto de que se trata: menciona y explica en general las partes y disposicion de los baños, pero no da instrucciones ni entra en los pormenores suficientes para tener completa idea de la ejecucion; siendo de notar que sus numerosos comentadores, tan nímios en fijar el módulo y sus divisiones de un tipo que no existe ni es absoluto, y tan ingeniosos y diligentes para interpretar las máquinas de guerra, inútiles ya en nuestros dias, no se hayan igualmente detenido en el cálculo y la investigacion de un punto que hubiera dado verdadero provecho. Véase cuanto en el particular han escrito la mayor parte de ellos, y considérese si puede satisfacer su explicacion, y las representaciones que figuran de los aparatos para calentar el agua, de su distribucion, y de los demás accesorios, teniendo presente que en las termas públicas se proporcionaba á veces el líquido en sus diversas temperaturas, ó en vapor, á millares de personas diariamente, y que este servicio no era dable se hiciera sino con muy bien entendidas y grandiosas disposiciones. Materia pudiera ser esta por sí sola para un trabajo especial, en que se recapitulase cuanto acerca de ella hay conocido; pero aquí no cabe mas que hacer la indicacion.

La vida social, la religion, las costumbres y el clima de los paises en que la civilizacion tuvo más imperio, explican cómo no se extendió á otras clases de edificios de uso general, el deseo y cuidado de elevar la temperatura. Aquella era enteramente pública, y las reuniones demasiado numerosas para encerrarse en espacio cubierto: los actos principales de la segunda, los espectáculos y fiestas se celebraban al aire libre; y si las costumbres por una parte llegaron á un grado de afeminacion y molicie inconcebible, conservaban por otro cierto aspecto exterior de rudeza, que no parece pudiera conciliarse, reservando á la vida privada el colmo de los goces y de la sensualidad. Siendo allí los más perjudiciales efectos de la intemperie los producidos por el ardor de la atmósfera, más bien obligaba el clima á buscar el modo de templarla promoviendo la ventilacion, y esto se lograba con las corrientes naturales de aire, á que la misma disposicion de los edificios daba paso, sin valerse de artificio alguno. Y con todo, en las sibaríticas habitaciones de los dominadores del universo se resguardaban tambien de los rigores del invierno, haciendo por ellas circular calórico del mismo modo que en las termas (1).

Fuera de propósito parecerá tal vez cuanto llevo indicado, pero me mueve á ello la observacion que hace el discurso, de que entre nosotros nada hay escrito, nada hay publicado sobre el punto á que se refiere. Así es con efecto; mas las reflexiones expuestas son en gran parte aplicables para dar razon de esta falta. Nuestra anterior forma de gobierno, nuestra religion, nuestras costumbres, y en gran parte

---

(1) Observavimus in antiquis domibus et in villis sumptuosis ex eodem hypocausto ac eodem igne plura simul ac commodiora haberi solita servitia. In inferiori præfurnio, ubi servi tantum degissent, culina erat domestica, superne et ad latera hypocausti ubi vasa erecta balnearia, erant distributa loca balnearum: per subditos vero pavimento tubos exhalabat clam vapor ignis in omnes domus partes, ut dictum est. Quod artificium animadverti olim ex ruinis in Tusculano Luculli, ubi in fronte, qui nunc respicit Frascati oppidum, situm erat hypocaustum, rotunda forma, centum pedum ambitu distinctum, æquis spatiis per foculos arutos, ex quibus tubi occulti et ficti deducebant calorem per tria stadia sub solo, et sub viridariis ad capita villæ, ubi ædes omnes et cubicula communem suscepere

nuestro clima, no requerian ciertos primores que la imitacion y la proporcion de disfrutarlos ha ido introduciendo sucesivamente. No teníamos grandes reuniones políticas; si la muchedumbre se agolpaba en los templos, ó era innecesaria la elevacion de la temperatura, ó se hubiera mirado casi con escrúpulo modificarla con otra llama que la de las lámparas y cirios. Para los espectáculos favoritos del pueblo, la techumbre era el firmamento en los circos. Las representaciones dramáticas tenian reducidos teatros; y sobre todo, en la vida general, la costumbre hacia llevadero el rigor de las estaciones, sin mas calorífero que el sol, sin mas ventilador que las puertas abiertas. La comodidad particular se daba por satisfecha con el mayor ó menor abrigo de las ropas, con el fuego del hogar doméstico, con el brasero elemental, y en ciertas comarcas con los hornos llamados *glorias* para pintar el colmo del bienestar. De moderna introduccion, y conservando en su denominacion la procedencia, empezaron á usarse las chimeneas, que se miraban casi como objeto de lujo, y las estufas, que tambien se traian de los paises estranjeros, siendo muy reciente tratar del establecimiento de caloríferos. En los mismos paises hace mucho más tiempo que se ha discurrido y trabajado en este punto, y sin embargo no siempre ha correspondido el éxito á los dispendios causados para caldear los grandes edificios; y aun no puede mirarse como resuelto completamente el problema, de modo que no haya que atender á las circunstancias especiales de cada caso, segun lo prueba la diversidad de aparatos que cada dia se inventan y se usan.

---

calorem, apertis vel stipatis fenestris quantum vellent. Unum facile discrimen credo autem potuisse afferre illis temporibus quam diximus continui caloris et ignis per quasque ædium partes deductionem, quod crebra ac tam vasta ut leguntur inducebant incendia. Tubuli enim, oppleti tractu temporis aliqua fuligine, facile poterant concepisse flammas, ac ea usquequaque perducere ad laquearia et contignationes. Porro, sicut nova, ac diversa ratio caminorum et ignium nostri temporis est, ita nimium delitiosus est. (*Andrés Baccio*, de thermis, cap. 17.)

Ubi languidus ignis inerrat
Ædibus, et tenuem volvunt hypocausta calorem.

(*Papinius Statius* in prima silvarum, citado por el mismo.)

Tristes ejemplos ha habido recientemente del riesgo que ofrece el caldeo valiéndose del calor radiado por los tubos ó depósitos llenos de agua caliente, y así lo indica la memoria con oportunidad; y aunque á veces pueda ser conveniente valerse de ellos, habrá de hacerse con las debidas precauciones.

Con razon califica el discurso de nocivo el uso del brasero; pero su absoluta proscripcion solo pudiera lograrse cuando el precio del combustible fuera tan bajo, que no excediese del coste actual que aquel ocasiona la alimentacion de una chimenea ó una estufa, que á las familias poco acomodadas sirviese tambien para la coccion de los comestibles.

En vista de todo no puede extrañarse que se haya extendido poco entre nosotros el conocimiento de los métodos de caldeo, y que los primeros ensayos no hayan sido todos felices. De hoy mas, divulgados los principios y enseñados por la experiencia, sabrán los prácticos cumplir las convenientes condiciones; que si el progreso de las ciencias refluye en la industria, esta atiende á las necesidades del hombre, pero con la facilidad de satisfacerlas las va á la par aumentando, y sus exijencias de dia en dia se presentan mas insaciables.

Las diversas escuelas económicas y sociales discutirán su sistema, sosteniendo las unas las ventajas que proporciona al género humano cuanto tiende á dulcificar su suerte, dando pábulo á su imaginacion y ejercicio á sus facultades, que producen la vida y prosperidad de las naciones, é insistiendo las otras en que se ponga algun límite á sus deseos para que sea mas feliz.

En este recinto no corresponde tratar de aquellas opiniones, sino de tomar la ciencia en el estado en que se encuentra, y de cumplir la obligacion contraida por sus profesores, é ilustrando á la sociedad cuando lo reclame.

Por lo que respecta á los progresos del alumbrado que en la Memoria se encuentran especificados, son tan notables, como indica muy bien, que ya no satisfacen, y se aspira y aguarda mayor perfeccion, cuando en un reducido número de años se ha saltado desde la mera mecha de absorcion hasta las diversas lámparas ya tan comunes, al empleo del gas y la luz eléctrica. Principal paso fué para la mejora de las lámparas

la idea de producir en ellas las corrientes de aire, idea que realizó Monsieur Argand, y que en parte debió ocurrir con mucha anterioridad, aunque quedase sin inmediata aplicacion. Así se infiere de algunas noticias que creo poco conocidas (1).

No haria mas que reproducir aquí los demás artículos que con tanta verdad y expresion va compendiando el discurso, si tratara de citar los grandes descubrimientos que del estudio del lumínico han resultado en la *daguerreotipia* y la *fotografía*, de las aplicaciones de la electricidad en sus varios aspectos, y los que ha producido el cultivo de las demás partes y ramos de las ciencias físicas y químicas, cuya sola reseña pudiera ocupar espacio mucho mas extenso, si el autor hubiera querido recordar todos sus efectos. Sobre uno solo me atreveré á decir algunas palabras, que si no es de los mas importantes como de utilidad material, es de singular curiosidad, y prueba sobre todo cuán falible es el juicio de que todo se ha resuelto, discutido y agotado en un punto cualquiera de la ciencia, aunque sea de los que se consideran mas sujetos al rigor matemático. Hablo del *estereoscopo*, cuyo principio fundamental, óbvio al parecer, no habia ocurrido hasta ahora para tener presente que procediendo la vision de un objeto de dos sensaciones distintas aunque combinadas, para que la representacion de aquel objeto cause la ilusion de su pre-

---

(1) In summitate turris cui obvis candelabrum fiat
Lumen suppone accensum, quo mediante
De vitro lucerna rubeo, longo quoque collo,
Super perticam ponas, lumen magnum obtinetur
Lucerna relucet decem tibi leucas vel ultra.

Códice anónimo señalado en la Biblioteca del Escorial ij. Y. 21, y con el título *Instrumentos y máquinas de guerra.* Es manuscrito, y por el caracter de letra podrá corresponder á fines del siglo XV ó principios del XVI. No se infiere dónde se ha escrito, aunque es dable fuese en Italia. Contiene, además de lo que indica el título, varias cosas curiosas, envueltas en muchas vulgaridades y de poco valor.

De los versos que se copian y la figura que en el original los acompaña, se deduce la aplicacion de los tubos de vidrio para producir la corriente exterior de aire en las luces, y aumentar así su densidad, siquiera no sea con la exageracion que pinta el testo.

sencia es necesario que se reproduzca la misma duplicada sensacion. Todos conocen los mágicos efectos de esta invencion tan difundida, y enlazada desde luego á la *fotografía.*

Laboriosa tarea es coordinar tantos prodigios, tantas muestras de ingenio, y en este concepto nuestro nuevo Académico nada deja que desear; así como con razon pondera las glorias de la ciencia, y cuánto vale el triunfo de aquellos que logran adelantar sus pasos, dedicando á ello la vida y la inteligencia.



DISCURSO

LEIDO POR EL ILMO. SR.

D. MIGUEL COLMEIRO

EN EL ACTO SOLEMNE

de su recepcion pública como Académico numerario el dia 9 de Junio de 1860.

Señores:

La honra que la Real Academia de Ciencias me dispensa, admitiéndome en su seno, estrecha los lazos que á ella me unian como corresponsal, y acrecienta tanto la deuda de mi gratitud, que dificilmente podré satisfacerla, atendidas mis fuerzas harto débiles, é inferiores seguramente á los deseos de contribuir con los frutos de mis estudios é investigaciones á los altos fines de tan sabia corporacion. Contarme en el número de sus individuos se debe mas á su benevolencia que á mis merecimientos; y sin embargo, no puede menos de halagarme una eleccion ansiada por los hombres que con mas brillo cultivan é ilustran las ciencias.

Mayor sería mi placer, si no estuviese contrapesado en estos momentos por el temor que experimento al iniciar el cumplimiento de mis deberes académicos en un acto solemne y ante un respetable auditorio, que en vano buscará en mi discurso la novedad de las doctrinas ó la belleza de las formas. Séame permitido refugiarme al dominio de la cien-

cia que he cultivado y cultivo preferentemente, pudiendo quizá de esta manera discurrir con menos vacilacion, aunque no con bastante acierto para excitar todo el interés que quisiera y corresponderia á la importancia del acto.

Es mi ánimo examinar una cuestion agitada en estos tiempos entre los botánicos, que deseosos de inscribir y dar á conocer en sus libros todas las especies vegetales, multiplican los viajes y exploraciones, sin haber logrado todavía agotar la inmensa riqueza que en el número y variedad de formas ostentan unos seres, cuya belleza es el mejor ornamento de la tierra. Sorprendidos y admirados algunos observadores por la frecuencia con que se hallan formas vegetales no vistas anteriormente en las regiones muchas veces exploradas, ponen en duda la estabilidad de las especies; y admitiendo en las espontáneas bastante tendencia á variar, consideran posible que se originen en la época actual razas susceptibles de llegar á constituir especies diferentes de las primeras, y por tanto completamente nuevas.

Puede enlazarse esta cuestion con todo lo que en general se refiere al orígen de las especies vegetales, su probable aparicion sucesiva, la desaparicion de muchas, y las consiguientes modificaciones que en épocas remotas hubo de experimentar la vegetacion en todas las regiones del globo, segun la importancia de los cambios físicos y geográficos que en ellas se verificaron durante muchos siglos, anteriores al estado en que la tierra se halla. Pero no conduce á mi propósito el remontarse á épocas tan lejanas, y demasiado obscuras, por mas que la ciencia haya derramado sus luces para esclarecerlas, dando lugar á la invencion de teorías mas ó menos hipotéticas, y no siempre igualmente satisfactorias.

Limito mi exámen á los tiempos históricos, mas accesibles sin duda á nuestras investigaciones, aunque no exentos de nebulosidades que dificultan el descubrimiento de la verdad, particularmente cuando se trata de hechos científicos, que solo es dado analizar á las civilizaciones adelantadas, y que apenas pudieron llamar la atencion de las primitivas. Afortunadamente el estudio de las plantas, ó por lo menos el de muchas útiles ó notables, es antiquísimo, y nos quedan testimonios suficientes á veces para reconocer las especies, juzgar de sus formas, y hacer respec-

to de su estabilidad deducciones bastante fundadas para que merezcan tomarse en consideracion.

Los monumentos del antiguo Egipto, sus sepulcros y sus mómias han prestado en nuestros tiempos á más de un sabio los medios de comprobar la identidad de las plantas antigua y modernamente nacidas en las tierras que fertiliza el Nilo. Hanse reconocido en los monumentos egipcios la *musa* ó *plátano del paraiso*, el hermoso *nelumbio*, que es el *loto mítico*, la *colocasia*, el *papiro*, la antigua *persea* ó *mija de la India*, el *sicomoro*, y la *cebolla albarrana*, que alegóricamente apellidaban *ojo de Tifon*, creyéndola eficaz remedio para combatir las pestes ocasionadas por el viento así llamado. Los dibujos y los restos hallados en los sepulcros han demostrado igualmente la identidad de ochenta ó mas plantas, segun las investigaciones de Bonastre; y las hechas por Kunth dejan fuera de duda que en las mómias se hallan plantas bastante bien conservadas para convencerse de que pertenecen á especies actualmente existentes.

Algunos vegetales pueden asimismo ser reconocidos en los monumentos de la antigua Grecia, donde fueron consagrados á los dioses diferentes árboles y yerbas, que el arte ha imitado y reproducido hasta nuestros dias. Tambien las hojas de *acanto*, que por su elegancia merecieron ser esculpidas, son tales como hoy las presenta esta planta, comun en la Europa meridional. Pero los griegos estudiaron los vegetales científicamente, y si no describieron con toda exactitud las especies que conocian ó tenian por interesantes, dejaron en sus escritos indicios suficientes para reconocer en la actualidad muchas de ellas en los lugares mismos que fueron señalados por los autores. Los *asfodelos ó gamones*, de que habló Homero en su Odisea, florecen hoy como entonces no lejos del peñon leucádico, ó sea en las inmediaciones de Gibraltar, cerca de las olas del Océano y de las puertas del Sol, donde empieza la region en que los hombres vivian felizmente á manera de los dioses. El *loto*, cuyos frutos hicieron olvidar á los compañeros de Ulises su patria, es el *azufaifo-loto de Africa*, diferente del *azufaifo comun*, y que abunda en Berbería.

Hoy, como en los tiempos de Teofrasto y Estrabon, crece en España

el esparto, destinado siempre á los mismos usos, y se halla abundantemente entre Sagunto y Sétabis, ó sea San Felipe de Játiva, segun lo indicó el geógrafo griego. La actual *lagoecia*, bastante comun en nuestra Península, no difiere del comino silvestre que Dioscórides aseguró hallarse en Cartagena. Facil sería añadir á estas indicaciones de los autores griegos otras de los latinos; y Plinio, aunque casi siempre haya sido un mero compilador, suministra respecto de diversas plantas algunos datos no despreciables, que vienen en apoyo de la estabilidad de las especies vegetales. El celebrado árbol del Atlas, cuya madera admiraban los romanos en las mesas citreas y en los techos de algunos templos, no ha degenerado ni desaparecido de la Mauritania, siendo como es la *tuya articulada*, todavía apreciada entre los moros, y que lo fue mucho durante su dominacion en España, como lo atestiguan los antiguos edificios de Córdoba y Sevilla en sus techumbres de africano *alerce*.

La dificultad que hay en reconocer las plantas por medio de las incompletas ó inexactas descripciones de los autores griegos y latinos, debilita en muchos casos la fuerza que pueden tener semejantes deducciones, encaminadas á demostrar la actual existencia de las mismas especies sin haberse alterado esencialmente en sus formas. Como medio auxiliar, y de gran efecto á veces, conviene recurrir á los nombres populares derivados de los antiguos idiomas y trasmitidos de siglo en siglo, sea algo desfigurados ó sin corrupcion, porque con el conocimiento tradicional de tales nombres caminó asociado el de los vegetales, particularmente en las regiones donde se usaron aquellos durante largo tiempo. En efecto, los autores de la antigüedad escribian en su propio idioma, y designaban las plantas con los nombres vulgarmente empleados, porque aún no se habia creado una nomenclatura científica conocida de los menos, y por tanto incapaz de ser perpetuada mediante la popular tradicion.

Conservan los diversos pueblos con notable tenacidad la nomenclatura de las plantas usada por sus mayores, y tambien la de sus invasores, cuando estos hayan permanecido bastante tiempo para generalizarse el extraño idioma. Los nombres vulgares de las plantas no son tan fugaces ni insignificantes como muchos se figuran; y al contrario deben

conocerse y aceptarse sin intentar alterarlos, pretendiendo convertirlos en mas exactos ó mas conformes á la nomenclatura científica, sujeta por desgracia á frecuentes modificaciones, cuyo término no se vislumbra. Está, no obstante, lejos de mí la idea de preferir la nomenclatura vegetal del pueblo á la de la ciencia, porque sería poner en duda los grandes beneficios que ha producido la manera de nombrar las plantas inventada por el insigne Linneo; aunque deban ser insubsistentes é interinos unos nombres adecuados al estado de la clasificacion, y que se van conformando sucesivamente á sus diversos grados de adelantamiento. La nomenclatura sistemática no será invariable hasta que la ciencia se halle definitivamente constituida, lo cual no parece tan próximo como el naturalista sueco hubo de considerarlo.

Los errores y las reiteradas discusiones que se originaron al ser traducidos é interpretados los escritos botánicos de la antigüedad, tuvieron ciertamente por causa muy principal la creencia de que nada se habia escapado á las investigaciones de los autores, unida al empeño de hallar todas las plantas mencionadas por ellos fuera de las regiones en que las habian podido observar antes de describirlas. Pero no es menos cierto que mucho influyó el desconocer la verdadera y peculiar aplicacion de cada uno de los nombres que los griegos y romanos usaban comunmente para designar las plantas, siendo esto debido á no haber consultado bastante la tradicion en los propios lugares. Pruébanlo los buenos resultados modernamente obtenidos en Grecia por Sibthorp, que logró reunir muchos nombres populares idénticos á los antiguos, y aplicados seguramente en la actualidad á las plantas así denominadas por Dioscórides.

Estudios semejantes hechos en nuestra Península, tanto tiempo dominada por los árabes, conducen á reconocer muchas de las plantas mencionadas en sus escritos, y cuyos nombres populares, particularmente en las provincias del mediodía, suelen ser tales como en aquellos se encuentran, ó poco diferentes. Facil sería enumerar aquí mas de doscientos nombres vulgares que son herencia de los árabes, y designan hoy entre nosotros las mismas plantas, prescindiendo de algunos cambios ó sustituciones debidas á particulares circunstancias. Aunque no

sea muy remota la época de la dominacion árabe, algo dice en favor de la estabilidad de las especies vegetales que les convengan actualmente, cuanto de ellas escribieron el sevillano *Ebn-el-Awam*, el malagueño *Ebn-el-Beithar* y los demás escritores de aquel largo periodo.

Es tan conveniente acudir á la tradicion popular, cuando esta exista, que por no hacerlo en ciertos casos cometió el traductor de la obra de *Ebn-el-Awam* algunos errores, y dejó de vencer varias dificultades. Equivocóse Banqueri en haber sustituido la *grama comun* á la *sulla* en el texto de *Ebn-el-Awam* (1), quien la habia observado en algunos pagos de Medina-Sidonia de secano sin sembrarla, indicando que la hoja es parecida á la de las habas y su flor bastante roja, lo cual conviene á la *sulla*, que es el *hedísaro coronario*, y se encuentra espontánea en diversos parages de Andalucía, donde la distinguen con aquel nombre. Hubiera reconocido el mismo Banqueri en el *dorra* y en el *dojon* (2) los *sorgos comun* y *azucarado*, con solo consultar á Forskal, que en Arabia halló designadas estas plantas con iguales nombres. El *dadí*, que Banqueri no pudo interpretar (3), es el *cercis*, llamado *árbol del amor* ó *algarrobo loco*, que se cultivaba en Sevilla y sus cercanías en tiempo de *Ebn-el-Awam*, como en la actualidad, y que los moros de Granada conocian con el nombre de *dit*, segun lo comprendió y escribió en el siglo XVI el viajero Clusio.

Los anteriores razonamientos y las noticias que les prestan apoyo, prueban por lo menos haberse conservado hasta nuestros tiempos las especies vegetales que llamaron la atencion de los antiguos, y se hallan descritas, aunque no siempre con bastante claridad, en sus libros, ó están designadas con nombres cuyos vestigios suelen encontrarse en los actuales idiomas. Pero lo expuesto no contradice que puedan haberse originado nuevas formas derivadas de las antes existentes, aumentándose en el trascurso de los últimos siglos el número de las especies vege-

---

(1) Tom. II, pag. 130.
(2) Tom. II, pag. 76, 77, etc.
(3) Tom. I, pag. 326.

tales, supuesto que á la conservacion de las antiguas no se opondria la formacion de las nuevas. Así lo creen algunos botánicos, alegando razones dignas de consideracion, aunque desprovistas de la fuerza necesaria para producir un cabal convencimiento, principalmente respecto de las plantas espontáneas, que sometidas á la exclusiva accion de la naturaleza se modifican con dificultad, y siempre mucho menos que las cultivadas, aun cuando estas lo hagan dentro de ciertos límites.

Sea cual fuere la manera de definir la especie que se adopte, no puede dejar de ser considerada como una coleccion de individuos con caractéres comunes, muy importantes y permanentes despues de muchas generaciones, á pesar de la varia influencia de las circunstancias, que no se opongan á su existencia y sucesiva reproduccion. Considerando las plantas como se nos presentan en la época actual, y conforme á los datos suministrados por la observacion de algunos siglos, é independientemente de lo que haya podido suceder en tiempos muy remotos y sumamente largos, no presenciados por el hombre, aparece como hecho general que las especies vegetales no experimentan cambios capaces de alterarlas esencialmente, aunque modifiquen mas ó menos sus órganos y propiedades fisiológicas.

Es sabido que las modificaciones observadas en las especies vegetales, difieren mucho en cuanto á la manera de conservarse y propagarse, calificándose de variaciones, monstruosidades, variedades y razas, segun su importancia y orígen. Las circunstancias exteriores pueden alterar y alteran en efecto hasta un cierto grado las plantas, que asi variadas suelen conservarse por division; pero hay modificaciones que provienen de la fecundacion, y nunca desaparecen del individuo, siendo además susceptibles de trasmitirse á su descendencia. Compréndese claramente ser estas las mas influyentes en lo respectivo á la estabilidad de las formas, porque no las alteran de una manera fugaz, y al contrario, alcanzan á séries sucesivas de individuos que constituyen razas. En su estudio se funda principalmente cuanto en la actualidad presta alguna fuerza á los que sostienen la instabilidad de las formas vegetales, y la incesante creacion de especies nuevas derivadas de las antiguas. Antes de fijar la atencion en las razas, conviene dar una ojeada á las variaciones, mons-

truosidades y variedades, aunque constituidas por modificaciones menos trascendentales y permanentes.

Son las variaciones tan pasajeras, que pueden aparecer y desaparecer sucesivamente en un mismo individuo, segun la diversidad de las influencias que lo dominan, y por lo comun no es difícil explicar tales cambios. El tamaño de las hojas, la mayor ó menor produccion de flores y frutos, el color de aquellas y la calidad de estos en algunos casos, el verdor más ó menos intenso, la abundancia ó escasez de pelos, aguijones y espinas son caracteres sumamente variables en un mismo individuo, y que por tanto carecen de gravedad para originar importantes diferencias entre los de una misma especie. Grados diversos de calor y humedad, las cualidades del suelo y la accion del cultivo se encuentran entre las circunstancias que más influyen en las variaciones de las plantas; y tambien su duracion puede ser modificada por el clima, como se observa en los *ricinos*, perennes en las provincias del mediodía, y anuales en las del centro de España.

Ofrecen las monstruosidades por lo comun mayor gravedad que las variaciones, y no siempre desaparecen con los individuos, pudiendo repetirse algunas de ellas durante muchos años, aunque nunca suceda de una manera segura é ilimitada. Así es que las monstruosidades no perturban la clara distincion de las especies, ni en sus formas imprimen alteraciones bastante estables para que pasen de afectar á ciertos individuos, incapaces de constituir por esto solo una nueva especie.

Las verdaderas variedades consisten en alteraciones de las formas ó en modificaciones meramente fisiológicas, que persisten por mucho tiempo, y se conservan cuando las plantas se multiplican por tubérculos, acodos, estacas é ingertos, ó en general por division de las partes, tanto subterráneas como aéreas, pero que no suelen trasmitirse por medio de las semillas, ó sea por la fecundacion, volviendo comunmente las plantas á su primer estado, segun lo demuestran diariamente muchas de las que se cultivan en los campos, huertas y jardines. Entre las plantas espontáneas se hallan pocas variedades, y su multiplicacion por division se verifica raras veces sin la industria humana, siendo por esto difícil que en la vegetacion natural de cada territorio se

perpetúen todas las variedades que puedan formarse. Es inmenso, al contrario, el número de las variedades procedentes de las plantas cultivadas, y anualmente se obtienen otras nuevas, sobre todo en los jardines, donde en verdad no trastornan el orden de la naturaleza, ni desvanecen los caractéres que distinguen las especies propagadas bajo su exclusivo dominio.

Algunas variedades tienen su origen en monstruosidades conservadas por division, y en este número se encuentra la *falsa acacia aparasolada*, la *sófora péndula*, el *fresno lloron*, y otras formas vegetales que los cultivadores cuidan con esmero; siendo de notar la esterilidad de mucha parte de tales variedades. El mayor número de las verdaderas proviene de las repetidas siembras, que se hacen bajo el influjo de todas las circunstancias cuya accion puede modificar el cultivo; y así se ha logrado y logra contínuamente diversificar los *pelargonios*, las *rosas*, los *claveles*, las *dalias*, los *ranúnculos*, los *tulipanes*, y tantas otras flores que nos admiran por la belleza de sus formas y colores, unas y otros tan instables en las variedades, que solamente llegan á fijarse por division como medio de multiplicar cualquier individuo vegetal con todas las modificaciones que le sean propias. Además se cree que ciertas variedades proceden de variaciones subsistentes durante mucho tiempo en virtud de influencias locales, como sucede respecto de la vid, que trasportada á diferentes regiones se ha modificado notablemente segun los climas, reteniendo con tenacidad las cualidades adquiridas, aunque no tanto si la propagacion se hace por medio de las semillas. Como quiera, es indudable la existencia de variedades muy antiguas, y que tanto estas como las modernamente obtenidas son susceptibles de conservarse indefinidamente en manos de los cultivadores, mientras que abandonadas á la naturaleza tardarian poco en perderse.

Tienen las razas el grado de permanencia que necesariamente les da el conservarse por la fecundacion, ó sea por medio de semillas, y con bastante fundamento se ha propuesto nombrarlas sub-especies, por ser formas hereditarias subordinadas á las esencialmente características de las correspondientes especies. Hay cualidades permanentes en las razas y fugaces en las variedades, conservándolas estas solamente cuando.

son multiplicadas por division; y nunca pueden designarse de antemano cuáles de aquellas sean las que hayan de subsistir en las razas al ser reproducidas mediante la fecundacion. Los colores de las flores y frutos, como tambien los de las hojas, adquieren en muchas razas la suficiente persistencia para caracterizarlas; y otro tanto sucede con la semidoblez de algunas flores, las cualidades de ciertos frutos, el tamaño, precocidad y otras particularidades de diferentes plantas. Las cereales presentan razas dotadas de caracteres propios, que se trasmiten por lo comun con notable constancia, particularmente cuando tienen bastante valor para constituir importantes diferencias; y entre las demás plantas cultivadas existen numerosos ejemplos de lo mismo, que pudieran citarse. Es cierto, no obstante, ser susceptibles de volver al legítimo tipo de las especies respectivas, despues de repetidas generaciones, las razas bien marcadas, ó por lo menos algunas de ellas, como si la naturaleza luchase por la conservacion de las formas vegetales, tendiendo á su restablecimiento cuando se desvian del primordial estado: así se ha visto en la *morera multicaule* y en otras formas derivadas de la *morera comun*, é igualmente en alguna raza precoz de *nogal;* y tambien las cereales suministran ejemplos de tal tendencia, que son el tormento de los botánicos, empeñados en caracterizar fijamente todas sus razas y variedades.

El aislamiento contribuye mucho á la conservacion de las razas, y es de mayor efecto cuando se elijen y se someten á él cuidadosamente los individuos de las sucesivas generaciones que merezcan preferencia. Obsérvase realmente que las plantas, como los animales, se asemejan á sus padres, heredando sus cualidades; pero es asimismo un hecho que los seres orgánicos se parecen algunas veces á sus antepasados mas ó menos lejanos, y en ello consiste lo que se llama atavismo, el cual se dificulta á medida que la raza adquiere mayor antigüedad y se asegura. Esto último exije además del aislamiento, que impide la accion fecundante del polen de otros individuos, una disposicion orgánica que no se oponga á la produccion de semillas, la persistencia de las circunstancias capaces de mantener las formas obtenidas, y un tiempo bastante largo para que estas se consoliden ó no desaparezcan en virtud del atavismo.

Todo demuestra ser en alto grado difícil que las razas se conserven ilimitadamente en la naturaleza espontánea, necesitándose la intervencion del hombre para lograr el concurso de las circunstancias indicadas. Véase por qué las razas abundan y se perpetuan en los dominios de la Agricultura y Horticultura, comprendiendo en esta la Jardinería, sin tener motivos para suponer que lo mismo suceda donde las plantas crecen con entera libertad, y fuera de las influencias modificadoras que son accesibles al humano poder. No está la principal dificultad en la produccion de nuevas formas entre las plantas espontáneas, porque variedades y razas presentan con mayor ó menor frecuencia; pero su conservacion es insegura y raras veces posible al través de la inmensidad del tiempo.

Tanto se diferencian la vegetacion doméstica y la natural ó espontánea, y tan diversas son las condiciones de su existencia y conservacion, que nada de la una es aplicable á la otra sin notables restricciones. No importa que se produzcan ú obtengan con facilidad muchas plantas híbridas ó mestizas, que vengan á presentar mas ó menos graves modificaciones de las formas propias de ciertas plantas cultivadas antes existentes, porque la hibridez, tan comun en ellas, es rara en las espontáneas, por la dificultad de reunirse casualmente las circunstancias necesarias; y de ello depende que sea corto el número de las plantas espontáneas verdaderamente híbridas. Si además se atiende á que suelen ser estériles ó poco fértiles, se reconocerá cuán espuestas se hallan á desaparecer, aunque no se tome en consideracion la tendencia á recobrar las primordiales formas en el caso de verificarse la propagacion por medio de semillas.

Acaso no deba negarse absolutamente que en la vegetacion espontánea hayan podido derivarse ó se deriven de las formas específicas existentes, algunas bastante duraderas para considerarlas independientes de las primitivas; pero entre la multitud de especies vegetales que actualmente cubren la superficie de la tierra, pocas, segun todas las probabilidades, han de ser las que no tengan muchos siglos de existencia, necesitándose miles de años para que una raza llegue á estar asegurada y convertida en especie. Aunque sean eficaces las causas que tienden de contínuo á modificar las formas vegetales, tambien lo son

los obstáculos que hallan en otras causas, no menos poderosas, cuya tendencia es dar estabilidad á las especies, oponiéndose á la consolidacion de las nuevas formas. La accion de un tiempo largo, y condiciones diversas de las actuales, pudieron en época anterior á la del hombre influir más en la derivacion de nuevas formas vegetales, y en su conservacion ó destruccion; pero lo que entonces haya pasado no es absolutamente aplicable al estado en que se halla nuestro globo despues de sus muchos y graves trastornos físicos y geográficos.

Es verdad que cada año se hallan y describen formas vegetales antes no reconocidas, aumentándose rápidamente el número de las especies inscritas en los libros destinados á la estadística botánica de toda la tierra, y ensanchándose así cada vez mas los límites de la ciencia. Hállase, con todo, bien lejos de significar esto la aparicion de especies vegetales que antes no existiesen, siendo mero resultado de exploraciones mas esmeradas, aun en regiones recorridas desde los antiguos tiempos. Las plantas trasportadas y naturalizadas involuntariamente, que tanto en el antiguo como en el nuevo mundo se han asociado y confundido con las indígenas ó nativas desde que las comunicaciones entre ambos continentes se hicieron frecuentes, no estaban ciertamente en su patria adoptiva antes de los modernos tiempos; pero todo ello depende de haber llegado á ser facil un trasporte que antiguamente era imposible, y demuestra además la existencia de algunas plantas susceptibles de prosperar á mucha distancia de su pais natal: dígalo el *té de Nueva-España*, tan comun en nuestra Península, y que en Sevilla se conoce vulgarmente con el nombre de *pasote*, casi idéntico al mejicano, conservándose por tradicion tan buen testimonio del origen de la planta.

Conviene por otra parte tener presente que no son realmente nuevas, ó por primera vez descubiertas, aunque así se pretenda, muchas de las especies vegetales modernamente denominadas y descritas. Los observadores que precedieron á Linneo, y particularmente los exploradores del mediodía de Europa, nombraron á su manera y bosquejaron ó describieron bastantes plantas omitidas por el gran reformador de la Botánica, que no las distinguió, ó no quiso incluirlas en su sistema,

juzgándolas dudosas. Consultada la naturaleza por nuevos exploradores, han vuelto á describirse las indicadas plantas, recibiendo nombres sistemáticos conforme al estado de la ciencia, y en beneficio suyo sin duda, aunque estas especies deban considerarse como restablecidas y no como nuevas. Hanse presentado igualmente como tales, y no pocas veces, ciertas plantas antes calificadas de razas ó variedades, esforzándose algunos descritores en elevarlas á la categoría de especies sin caracteres suficientes, ó por lo menos susceptibles de diversa apreciacion, dando lugar en este caso á que muchas sean alternativamente aceptadas ó desechadas. Tambien ocurre con demasiada frecuencia el describir y nombrar sistemáticamente especies vegetales que ya lo están, aumentando inutilmente la sinonimia, y originando dificultades que fuera preferible evitar con un exámen detenido y concienzudo, tanto más conveniente cuanto que alejaría la posibilidad de sucesivas y siempre sensibles rectificaciones, aun cuando procedan de los mismos que las hayan motivado.

Camínase de todos modos, y con celeridad, hácia el completo conocimiento de las especies vegetales, hallándose á menudo muchas antes no conocidas ó mal examinadas, que son verdaderas adquisiciones para la Botánica descriptiva, cuyos progresos facilitan la mejor distincion de las plantas, debiéndose á ellos que puedan creerse recientemente aparecidas ciertas formas, que no hubiesen llamado la atencion de los antiguos por haberlas confundido con otras semejantes. Agréguese esta consideracion á las demás, tanto históricas como científicas, que contribuyen á demostrar la estabilidad de las especies vegetales actualmente vivas, y habrá de reconocerse que es un hecho general, cuya existencia no contrarian bastante la derivacion y constancia de algunas razas espontáneas, ni mucho menos la variabilidad de formas observada en las especies cultivadas.

CONTESTACION

DEL ILMO. SR.

DON MARIANO DE LA PAZ GRAELLS,

ACADEMICO DE NUMERO,

AL DISCURSO ANTERIOR.

Señores:

Si el recuerdo triste de la pérdida de un ilustre académico no afectase mi ánimo en estos momentos solemnes, os hablara con mas tranquilidad y entusiasmo, si bien siempre con modesto estilo, y sin pretensiones de ninguna especie, porque ninguna puede tener el que reconoce los méritos literarios y la superioridad de cuantos le dispensan la honra de escucharle.

Costumbre habia sido hasta aquí en nuestra Academia, dirijir en semejantes ocasiones al laureando su voz autorizada nuestro dignísimo Presidente; pero acomodándonos hoy al uso seguido en otras corporaciones análogas, me ha tocado sustituirle en esta honorífica tarea, en que tan elocuente y feliz nos le recuerdan las Memorias de la Corporacion. No pretendo competir con su destreza; serviránme tan solo de pauta sus discursos: y si en el presente lograre fijar un momento la atencion del auditorio sobre los méritos que adornan al académico ele-

jido para sentarse en el sillon que el malogrado Ezquerra dejó vacante, mis deseos quedarán cumplidamente satisfechos.

El Dr. D. Miguel Colmeiro, cuyo erudito discurso acabais de oir, es el candidato á quien hoy se abren las puertas de este científico recinto, llamado á tomar parte en nuestros utilísimos estudios, en nuestros provechosos trabajos dedicados á un pais que, merced al influjo de las ciencias, va saliendo del profundo letargo en que la oscuridad de épocas pasadas le sumió. Nombrado en la fundacion de la Academia su socio corresponsal, ha mantenido con la Corporacion constantes relaciones, y ha sometido á su juicio copiosos estudios, ya histórico-bibliográficos sobre la ciencia de las plantas, ya relativos á la vegetacion de diversos puntos de la Península, y tambien noticias muy interesantes acerca de la aplicacion de algunas especies poco conocidas en el dia, aunque usadas ventajosamente por los árabes, nuestros últimos dominadores.

Teniendo en cuenta todos estos hechos; no olvidando que el Señor Colmeiro es igualmente autor del Curso de Organografía y Fisiologia vegetal, y del de Taxonomia, que mas al nivel de los adelantos de la ciencia hoy existe en España; sabiendo además que adornan su nombre numerosos títulos científicos y grados académicos, y que es el último vástago de la escuela de nuestro célebre Lagasca, y quizá el destinado á hacer fructíferos los inmensos sacrificios de su inmortal maestro por la Botánica española; tomando en cuenta, repito, tantas y tan atendibles circunstancias, le ha traido á su seno la Academia, llena de esperanzas, que no dudo verá cumplidas. Muéveme á creerlo así el conocer á nuestro candidato desde muy joven, y haber notado en él bastante temprano un espíritu analítico y de crítica razonada, que mas de una vez ha llamado la atencion de los naturalistas y hasta la de los eruditos y literatos.

Cada uno tiene sus inclinaciones, su gusto, su talento especial: el de nuestro candidato descuella en el campo de la crítica y de la literatura científica, si puedo expresarme así. En virtud de estas dotes, poco comunes entre los naturalistas, ha sacado del olvido numerosos escritos botánicos, relativos á nuestra Flora peninsular y á la de nuestras posesiones; y al recordar su ignorada existencia las ha analizado con tanta im-

parcialidad como sano criterio, resultando mucha honra para el pais y grande utilidad para la ciencia.

Es prueba palpitante de este mismo espíritu crítico y analizador el discurso que acaba de leernos; y la verdad que reflejan las observaciones y reflexiones en que abunda es tan perceptible, que apenas cabe añadir cosa alguna que mas en relieve la ponga. Sin embargo, pueden, en su apoyo aducirse algunas pruebas que robustecerán las razones emitidas por el nuevo académico, ya que nada agreguen á su pensamiento.

Seguiré en sus excursiones botánicas al autor del discurso, y le acompañaré principalmente por nuestra privilegiada Península, cuya bellísima Flora tantas delicias me prodigó en los años juveniles, y de la que solo algun rato habré de apartarme para admirar los encantos de su fecunda hermana la Fauna de nuestra envidiada patria.

Es tal la armonía que reina entre los séres orgánicos, que su estudio general es uno mismo, que la base de estos se deriva de iguales principios, que los adelantos botánicos arrastran en pos de sí los zoológicos ó vice-versa, corriendo parejas en la buena suerte como en la adversa nacida de pasajeros errores; y con frecuencia la solucion de un problema fitográfico aclara el correlativo zoográfico. Así sucede en el presente caso, y por esto para mi propósito me valdré á la vez de ambos estudios.

El que dudase de la identidad de la Fauna contemporánea y de la observada antiguamente por el hombre; quien creyere que la creacion escapada á los últimos cataclismos ha ido variando de formas ofreciendo diariamente nuevos tipos á la humana observacion, que consulte no solo los monumentos egipcios y griegos citados en el discurso leido, sino las últimas páginas paleontológicas del globo, y en ellas hallará grabados los retratos de los progenitores de innumerables seres que aún viven con nosotros, y acompañarán á nuestra especie quizá hasta su fin. ¿Quién no reconoce en los restos del antiguo Egipto que el crocodilo de hoy es la misma especie contemporánea de los Faraones, y que los *herpestes*, las *ibis*, como tambien las *cerastes* y *hajes*, que infestan aquel pais de tan clásicos recuerdos, son descendientes de los *ichneumones* y de los

tántalos religiosos, que hasta los Israelitas por algun tiempo adoraron, y de la venenosa serpiente con que se dió muerte la destronada reina Cleopatra? ¿Acaso los perros que hoy recorren las calles del Cairo y Alejandría difieren de los que en estado de momia se exhuman de las pirámides maravillosas? La costumbre que los antiguos egipcios tuvieron de criar en sus templos animales sagrados, los condujo á dedicarles grabados ó pinturas que los representasen. Por estas obras del arte, que aún hoy se conservan, los naturalistas han venido en conocimiento de que en aquellos remotos tiempos la *girafa*, la *liebre de Egipto*, el *tigre cazador*, el grande *antílope*, la *codorniz*, el *avefría*, el *gavilan*, el *buitre* y el *ganso de Egipto*, la *ibis*, el *áspid* y el *crocodilo* ya citados, y hasta el *siluro eléctrico del Nilo*, existian con los mismos caractéres que hoy les reconocemos. Esta identidad específica se halla igualmente acreditada por los estudios osteográficos comparativos entre los restos fósiles y los modernos de los esqueletos del *leon*, *tigre*, *oso* y *hiena*; así como entre los del *elefante*, *hipopótamo*, *caballo*, y de otra innumerable caterva de animales que viven actualmente, suministrando una prueba irrecusable de que tales especies se salvaron del diluvio, destinándolas Dios á repoblar la tierra. Es, pues, un hecho que existen todavía multitud de séres no diferentes de aquellos cuyos antiquísimos despojos se hallan hoy sepultados. ¿Qué tipos nuevos aparecieron para sustituir las especies definitivamente perdidas? Desde el último diluvio, ninguno que yo sepa.

Y sin embargo, es cierto que los catálogos zoológicos y botánicos crecen cada dia en afiliados, cuyas nuevas formas son el orígen de la hipótesis de que la creacion sigue ostensiblemente produciendo nuevos géneros y especies, al paso que otras van estinguiéndose del todo. Hasta qué punto tenga fundamento esta opinion, el Sr. Colmeiro nos lo ha dicho, manifestando su modo de ver, que no difiere del mio, y el cual procuraré corroborar con razones análogas á las suyas, si bien apoyadas en ejemplos sacados principalmente de las observaciones hechas en nuestra Península.

Siendo esta parte de Europa una de las menos examinadas en lo que respecta á sus producciones naturales, merced á la poca importancia que nuestros estudiosos generalmente dieron á las ciencias, siempre

postergadas á las letras por un fatal destino del pais; las especies peculiares de su suelo debieron precisamente quedar por mucho tiempo desconocidas. Los poquísimos curiosos españoles que de ellas antiguamente escribieron, las refirieron casi siempre á las mencionadas por Aristóteles, Teofrasto, Dioscórides y Plinio; y los que en tiempos menos remotos se ocuparon de nuestra historia natural, solo vieron por los ojos de Gesnero, Aldrobando, Belonio, Rondeletio, etc. Así que nuestras plantas y animales fueron para los antiguos naturalistas españoles los mismos de que aquellos sabios hablaron, y no obstante es cosa demostrada que tuvieron á la vista los séres de ambos reinos que describieron, pudiendo haber notado sus principales caracteres y diferencias. Pero no debe estrañarse tal alucinamiento, porque en la proximidad de nuestros dias, al finalizar el siglo pasado y en principios del presente, se incurrió en igual defecto.

Fué tal la impresion producida en Europa por las obras del inmortal Linneo, que puede asegurarse haber reinado este príncipe de la Historia Natural durante muchos años de un modo absoluto; y el que osaba protestar contra su dominacion incurria en el ridículo, y era objeto de la mas severa crítica. Nuestros escasos naturalistas siguieron los mismos pasos que sus mayores, y la Flora Española para ellos casi solo se componia de plantas idénticas á las del centro y norte del citado continente, supuesto que en los herbarios y catálogos así las vemos referidas por regla general.

Mas tarde vinieron los Cavanilles, Broteros y Lagascas, los Link, Webb, Boissier y otros fitógrafos dedicados á investigaciones directas y rigorosas que empezaron á descubrir formas nuevas, no solo de tipos específicos sino tambien genéricos, describiéndolos con gran tino, y admirando á todo el mundo, porque segun lo hasta entonces publicado, se creia que la vegetacion española era, si no idéntica, poco diferente de la general de Europa. Este error, debido á la falta de exactas observaciones, pudo prestar apoyo á la exagerada opinion combatida en el discurso que acaba de oir la Academia.

Las especies nuevas de plantas peninsulares dadas á conocer en estos últimos años, casi todas existian ya desecadas en los herbarios espa-

ñoles, y puedo asegurarlo así porque lo tengo visto y comprobado por mí mismo. Quer, Barnades, Gomez-Ortega, Palau, Clemente, Rodriguez y muchos de sus discípulos las recojieron antes que Dufour, Durieu, Webb, Boissier, Reuter, Willkomm y otros botánicos extrangeros; pero las clasificaron con nombres linneanos casi siempre. Cavanilles y Lagasca, mas al nivel de los adelantos de la ciencia, habian publicado muchos géneros y especies nuevas, y fueron sin duda los que llamaron la atencion de los floristas extrangeros y contemporáneos, atrayéndolos á visitar nuestras sierras y campiñas. En sus herborizaciones, estos buenos conocedores de los tipos linneanos echaron de ver que muchos de los botánicos españoles habian cometido frecuentes equivocaciones, aplicando á sus plantas nombres de especies bien distintas; y aprovechándose de esta circunstancia se apresuraron á publicarlas, no siempre con el maduro exámen que requiere la materia, porque á su vez olvidáronse en mas de una ocasion que Clusio, Barrelier, Tournefort, y algunos otros botánicos, habian herborizado tambien en la Península, describiendo y dibujando muchas de sus curiosas plantas. De aquí las frecuentes rectificaciones y correcciones que los observadores modernos se hacen unos á otros diariamente, atestiguando de esta manera no ser tan crecido, como pudiera creerse, el número de séres que como nuevos, ó antes de ahora desconocidos, se describen.

Si en la Botánica, que es ciencia estudiada entre nosotros desde lejanos tiempos, han podido tener lugar los indicados hechos, natural es que con mayor razon hayan ocurrido en la Zoologia, que tan pocos cultivadores ha contado en nuestro pais, escaseando aún hoy sobre manera.

Los zoólogos del dia han hallado en la Península multitud de especies verdaderamente nuevas, no por proceder de modernas creaciones, sino porque jamás habian sido examinadas, debiendo atribuirse á esta y no á otra causa su reciente presentacion á la vista de los hombres investigadores; y sería tan absurdo el creerlas resultados de nuevas organizaciones, como lo fuera el proclamar tales las que se viesen por primera vez en un pais recientemente descubierto. Su antigua existencia en nuestra Fauna está confirmada por la armonía que guardan tales es-

pecies con las de los paises vecinos; así se observa que las aves dotadas de grandes recursos para mudar de residencia son, con poquísimas excepciones, las mismas de Europa ó del norte de Africa, pudiéndose decir casi otro tanto de los mamíferos y peces marinos; pero en los reptiles se empiezan ya á notar diferencias sorprendentes, y en los animales invertebrados sube de punto la diversidad. En esta seccion del reino animal se tardará mucho en agotar la riqueza de nuestra Península, y antes de buen número de años no podrán los zoólogos conocer con exactitud todas las especies de que consta nuestra Fauna, sin hallar en ello pruebas de aumento por nuevas creaciones, mientras que las hay de la lenta desaparicion de algunas, cuyos individuos antiguamente existian con abundancia; y para atestiguarlo, sin recurrir á la Fauna paleontológica, citaré algunos hechos que, aunque no recientes, se hallan consignados en escritos fidedignos, y confirmados por la tradicion popular.

Léanse las páginas del libro de montería que mandó escribir el muy alto y poderoso rey D. Alonso de Castilla y de Leon, último de este nombre, y en ellas se verá que el oso era en aquella época un animal tan comun en España que vivia en todas partes, bajando á las llanuras, sin duda mas pobladas de monte que en el dia; y segun tradicion, el haberlo representado en el escudo de armas de Madrid encaramándose á un madroño, proviene de la antigua abundancia de estas dos especies, vegetal y zoólogica, en nuestros vecinos campos, hoy tristes y despojados de frondosos y espesos bosques. El oso, perseguido por el hombre, fue poco á poco retirándose á las montañas mas escarpadas de la Península, y hoy se le halla solamente y con dificultad en las ásperas sierras de Asturias, y en los inaccesibles picos de los Pirineos. Cosas análogas pueden decirse del revezo, gamuza ó *isart*, que es el *Antilope Rupicapra* de los autores, antes existente en casi toda la cordillera de los Pirineos y montañas del mismo Principado, y que ahora se ve tan solo en determinados sitios, como el *Yerch* ó *Capra pyrenaica*, de Schinz, retirada á los altísimos montes del valle de Buí. El *Ovis Musimon* de Schreber, que los autores dicen de la Península española, desapareció completamente de este pais; y el francolin, cazado en España en tiempo de Pli-

nio (1), y que en nuestras antiguas obras de cetrería se cita como abundante en varias de las provincias orientales y mediterráneas, años hace que no se encuentra, ni hay memoria de haberle observado, siendo quizá Alonso Martinez de Espinar, entre nosotros, el último testigo de vista que habla de esta ave en su *Arte de ballestería y montería*, publicada en Madrid en el año de 1644, es decir, mas de 200 años hace.

Varios otros ejemplos de esta clase pudiera citar en prueba de la reciente y casi completa extincion de diferentes especies de animales, y no me sería difícil agregar á ellas algunas de plantas desaparecidas de ciertas localidades; pero ni una sola existe positivamente reconocida que demuestre ser sustituidas en nuestros dias las especies que desaparecen definitivamente por otras nuevas destinadas á reemplazarlas. La *Capra hispanica* de Schimper, ó cabra montés, y el *Herpestes Widringtoni* de Gray, llamado meloncillo, mamíferos españoles ambos, recientemente inscritos en los catálogos zoológicos de Europa como especies nuevas, fueron conocidos desde muy antiguo, habiéndose confundido la primera con la *Capra Ibex* de Linneo, y el segundo con la rata de Faraon ó *Herpestes Pharaonis* de los autores. Lo mismo sucedió antes de ahora con el *Linx pardina* de Temmink, que es el lobo cerval ó gato-clavo, tomándolo por el *Felis Linx* de Linneo; y con la liebre comun del mediodía y centro de la Península, que fue tenida por el *Lepus timidus* del mismo autor, y se ha visto despues ser el *Lepus meridionalis* de Gené, que algunos creen no diferir del *Lepus mediterraneus* de Münchn.

Si la idea de nuevas creaciones de formas en la actualidad no es admisible en la especie, como queda demostrado con hechos innegables, no sucede lo mismo respecto de las modificaciones que los individuos pueden sufrir en sus caractéres superficiales. El nuevo académico ha desenvuelto este punto en su discurso por lo que hace á las plantas, diciéndonos que el clima, la nutricion y sus aberraciones, la hibridez, etc., etc., pueden influir en el cambio accidental de caractéres,

(1) Lib. X, cap. XLVIII.

que se restablecen tan luego como cesan las causas influyentes en estas pasageras alteraciones.

Idénticas metamórfoses, y por causas muy parecidas, se observan en los animales salvajes; pero semejante alteracion de caractéres es mas notable en los animales domésticos, cuya vida está sometida á condiciones sumamente variables, segun el interés ó el capricho del hombre. Sean prueba dê ello el perro, el carnero, el caballo, el buey, la paloma y gallina, cuyas infinitas variedades, elevadas al rango de castas ó razas por la continuacion de las causas qüe las produjeron, llegan á adquirir un viso de estabilidad, que solamente la experiencia viene á demostrar ser ficticia. Si esto así no fuera, si, una vez creada por cualquiera de las causas indicadas una nueva forma, nada pudiera alterarla cual si fuese la de la especie genuina, tendríamos entonces resuelta la cuestion en favor de la opinion combatida en el discurso. Pero tanto en los animales como en las plantas, á pesar de que el hombre puede obligar de algun modo los organismos á la conservacion de las formas accidentalmente contraidas, cuando esta violencia cesa y la naturaleza recobra su libre imperio, vuelven las cosas á su primitivo sér, y las formas propias de la especie recobran sus límites peculiares, para perpetuarse de generacion en generacion durante una série indefinida de siglos.

Influye poderosamente en la variacion de formas la hibridez, determinando la creacion de un tercer sér, que participa de los caractéres del padre y de la madre, y los modifica en gran manera, aunque sin borrarlos. La hibridez, tanto más posible en las plantas y animales cuanto las especies pertenecen á géneros más naturales, puede tener lugar en los séres orgánicos libres, ó no sujetos al dominio del hombre, como los esclavizados por su gusto. Si la perpetuidad de las formas semi-nuevas á que da lugar la hibridez fuese posible, tendríamos otro medio de concebir la aparicion de nuevos tipos específicos; pero es sabido que los animales híbridos ó mestizos son comunmente infecundos, é incapaces de reproducir sus caractéres mixtos; y que los vegetales pronto vuelven á recobrar sus genuinas formas, si se les deja abandonados á sí mismos.

No hay, pues, medio de encontrar la fuente de esas modernísimas creaciones que se suponen; y es preciso concluir estableciendo, que si caben graves modificaciones en el organismo de las especies, deben ser obra de muchísimos siglos para dar un resultado que solo hipotéticamente el filósofo podria admitir; y que por lo demás, las novedades que diariamente nos llaman la atencion, no son la consecuencia de esta obra lenta y dudosa de la naturaleza, sino más bien el resultado de la escasez de anteriores observaciones, y de los errores é inexactitudes de los antiguos naturalistas, así como de las investigaciones cada vez más escrupulosas y de la variacion de clasificaciones por lo que hace á los nuevos grupos genéricos, todo ello á consecuencia de los asombrosos adelantos que el hombre hace diariamente para indagar lo que existe en el mundo material, tanto visible como invisible.



DISCURSO

LEIDO POR EL EXCMO. SR.

D. LUCIO DEL VALLE

EN EL ACTO SOLEMNE

de su recepcion pública como Académico numerario el dia 7 de Abril de 1861.

I.

La Real Academia de Ciencias de Madrid ha tenido la dignacion de elejirme para ser contado en el número de sus individuos: al dispensarme un honor tan inesperado para mí, y tan superior á mis escasos merecimientos, me ha impuesto deberes sagrados, que temo con harto fundamento no tener fuerzas para llenar como desearia, pero que, tales cuales sean, las emplearé con entusiasmo para no dejar defraudadas por completo las esperanzas de tan ilustrada Corporacion, y para corresponder en cuanto esté de mi parte á la señalada distincion con que me ha favorecido.

El cumplimiento del primero de estos deberes me trae hoy á este lugar, donde tantas veces se han dejado oir las inspiraciones del genio, las voces del saber, los acentos de la elocuencia, por los distinguidos Académicos que me han precedido; y si todos ellos, á pesar de sus recomendables circunstancias, á pesar de los honrosos títulos con que se presentaban á la consideracion de la Academia, se han creido en la

necesidad de reclamar su indulgencia, ¿qué me sucederá á mí, falto de dotes oratorias, sin títulos para reclamar la benevolencia de este distinguido auditorio, y mas avezado al ejercicio de mi profesion, al trabajo de las construcciones, que á las conferencias y discursos Académicos? Otras circunstancias concurren además para turbar mi imaginacion, y embarazan mis sentidos en este momento. Es la una la dolorosa impresion causada por el reciente fallecimiento de mis dignísimos maestros los Señores D. Francisco Travesedo y Don Gerónimo del Campo; pena que se reproduce ahora en muy alto grado al notar en este sitio la falta de tan esclarecidos miembros, quienes, merced á su saber y á sus virtudes, lograron llegar á la cumbre de sus respectivas carreras con honra para su patria, con utilidad para las ciencias, con provecho de la enseñanza, y con gloria inmarcesible para sus nombres.

Otra de las circunstancias á que antes aludia es el distinguido Académico á quien sustituyo, D. Pedro Miranda, mi antiguo y apreciable Gefe. Ingeniero inteligente cual pocos y laborioso como el que mas, ha dejado en esta Academia un puesto harto dificil de reemplazar. La bien entendida organizacion de los diferentes ramos del vasto servicio de las obras públicas, y el fomento que estas recibieron durante la administracion del Sr. Miranda, son títulos que harán recordar siempre dignamente al antiguo Director de caminos, canales y puertos; así como son pruebas notorias de su inteligencia como ingeniero, el puente colgado de Aranjuez, el ferro-carril de Madrid á aquel Real Sitio, la canalizacion del Ebro, y otros tantos trabajos en que tomó una parte muy activa.

El vacío de este hombre probo, de este Administrador celoso, de este ingeniero ilustrado, de este Académico distinguido, soy llamado á llenar en la Academia; y no se estrañará por lo mismo la zozobra que me domina, y el temor de no poder corresponder á lo que esperan de mí los que me han enaltecido con su eleccion. A pesar de todo, y confiado en la indulgencia que es siempre compañera de la superioridad y del saber, voy á tener el honor de someter algunas consideraciones generales sobre la influencia que han tenido los progresos de

las Ciencias exactas y naturales en las artes de construccion, y mas principalmente en las en que entra el hierro por principal elemento.

II.

Cuando se compara el estado de las construcciones en la antigüedad con el que tienen en nuestros dias, no se puede menos de admirar la diferencia que existe entre ellas: el escaso número de las primeras con el infinito de las que se construyen hoy; las pequeñas dimensiones de aquellas con las colosales de los tiempos modernos; el distintivo de las mayores de la antigüedad, en las que solo se ve el triunfo del poder, del tiempo, del dinero, como en los acueductos romanos, en las pirámides de Ejipto, en las murallas de la China, y el caracter especial de las de nuestros dias, de proporciones análogas, en las que se halla impreso el sello del saber y el triunfo de la ciencia, como se advierte en el puente tubular de Inglaterra, en el del Canadá, en el tunel del Támesis, en el de los Alpes, en el cable trasatlántico, y en tantas otras obras que sería largo enumerar.

Pero si se observan tambien los cortos progresos que han hecho las ciencias físicas hasta fines del siglo XVI y el rápido vuelo que han tomado desde esta época, no se estrañará entonces la lentitud en los adelantos de las artes de construccion que tienen su fundamento en aquellas ciencias. En el primer período solo se encuentran lijeras mejoras hechas á largos intervalos, y una completa indiferencia por parte de la Sociedad, que entregaba los descubrimientos ya obtenidos á una especie de olvido, y que cuando mas los consideraba como curiosidades literarias, mas bien que como cosas que tuviesen un interés y valor intrínseco. Algunos individuos aparecian de siglo en siglo que apreciaban su importancia, que esperimentaban esa necesidad de conocimientos que suple á todo lo demás en los entendimientos de un orden elevado, pero que por falta de direccion en los estudios, por no conocer bien el fin á que se queria llegar, por no saber apreciar las ventajas que podian obtenerse de un sistema de investigaciones ligadas

entre sí, y sobre todo por la apatía respecto de cuanto no se referia á los objetos de la vida, hicieron fracasar esas tentativas accidentales, y las estorbaron imprimir un impulso firme y regular á la ciencia, que además se concentraba entonces en una region sobrado inaccesible para la inteligencia vulgar. Un temblor de tierra, un cometa, un metéoro ígneo, un eclipse llamaba en aquella época, como ahora, la atencion general, formándose por todas partes las conjeturas mas estrañas sobre las causas que producian esta especie de fenómenos; pero no se suponia que las ciencias pudieran ejercerse sobre objetos comunes, que se ocupasen de las artes mecánicas, ni que descendieran á las minas, á los laboratorios, á los talleres.

Difícil es, sin embargo, suponer que todas las indicaciones de la naturaleza hayan pasado desapercibidas antes que el descubrimiento de la imprenta permitiera á cada uno publicar sus ideas: pero llegó, en fin, con esa maravillosa invencion el momento en que cada inspiracion feliz, cada hecho importante fue conservado cuidadosamente, y propagado de un estremo al otro del globo; y de aquí esas grandes y no interrumpidas mejoras en todos los ramos del saber humano, sin que ciencia alguna haya dejado de participar de la poderosa influencia de tan notable invento.

Si me fijase en las que se conocen con el nombre de ciencias físico-matemáticas, habria de llenar muchos volúmenes con la enumeracion de los adelantos que han tenido de dos siglos á esta parte; y por lo tanto solo haré resaltar algunos de los que mas conducen á nuestro objeto, citando en primer lugar las máquinas de vapor.

Sin los notables progresos de la física y de la mecánica sobre las propiedades de los gases y vapores, y sobre las relaciones de sus volúmenes, densidades, temperaturas y fuerzas elásticas, no hubiera sido dable ciertamente crear esos grandes medios de ejecucion de los trabajos humanos, que aumentando hasta un punto increible el poder del hombre, han llevado su accion y el sello de la inteligencia á todos los ramos de la industria en general, en los trabajos sedentarios y movibles, en los que se ejecutan con una fuerza diminuta, en los que la exijen superior, en los que se practican en la tierra y en el mar, en su superficie

y en su fondo, y en los que quizá se verifiquen algun dia en las regiones de la atmósfera.

De todas las mejoras que se deben á tantos ilustrados ingenieros y fabricantes como incesantemente concurren á perfeccionar las máquinas de vapor, haciendo de ellas el motor universal, el motor por escelencia, habré de prescindir en este escrito, para indicar únicamente que sin el concurso de aquellos poderosos ajentes, no se verian hoy realizadas la mayor parte de esas obras colosales que constituyen con sobrada justicia el orgullo de los tiempos modernos. No menos importantes, ni menos indispensables que los progresos de las máquinas de vapor, son los que ha hecho la química en los diversos materiales de construccion, y muy especialmente en la fabricacion de los morteros hidráulicos, para llevar á cabo tantas obras como hoy esparcen su benéfica influencia sobre la humanidad en todos los pueblos. Sin los perseverantes estudios de Mr. Vicat, que condujeron á este sabio ingeniero á señalar las piedras naturales susceptibles de producir cales insolubles; sin los mas recientes aún acerca de las materias hidráulicas capaces de resistir á la accion del mar; y sin otros ensayos y aplicaciones hechas en tan importante asunto por profesores de reconocido mérito en las ciencias químicas, de seguro habríamos estado perpétuamente condenados á la mezcla de Loriot, á la puzolana de Italia y á otras diversas sustancias que, si bien á propósito para ciertos usos, ni por su calidad, ni por su coste podian haberse empleado en las inmensas construcciones que se han llevado á cabo en todos los paises, y en las mas notables aún que se proyectan y estudian para realizarlas mas tarde.

No son tampoco de menor interés para las artes de construccion los adelantos que estas mismas ciencias han introducido en las distintas industrias que con aquellas se ligan.

La preparacion de asfaltos, betunes y estucos; la fabricacion de piedras artificiales, de ladrillos, tejas, baldosas, tubos y demás productos cerámicos; el aserrado, labra y conservacion de las maderas; las numerosas aplicaciones del vidrio y del cristal, del papel y del carton, del cautchou y de la guta-percha, y de tantos otros materiales desconocidos unos por completo y otros sin utilidad alguna en las obras antiguas,

dan lugar á observaciones comparativas cuyo resultado fijaria bien claramente el grado de perfeccion á que se ha llegado en nuestros dias. No molestaré, sin embargo, la atencion de la Academia con tal discusion, para detenerme un momento en los rápidos progresos que ha hecho la fabricacion del hierro y su empleo en las obras.

III.

¡Cuán diversa es la índole de estas, y cuánto se diferencian los preceptos de hoy respecto de construccion de los que se daban en otros tiempos! No han pasado aún muchos años desde la época en que se proscribia el uso del hierro como un inconveniente para la seguridad de las edificaciones, como un defecto de buena construccion, como una prueba de la escasez de recursos en el autor del proyecto. Muy lejos estoy de criticar en absoluto aquellas reglas, en que habia mucho de fundado, si bien se resentian del atraso en la fabricacion del hierro, de la falta de un conocimiento exacto sobre su resistencia á las diversas fuerzas á que puede hallarse sometido, y de la carencia de medios químicos para evitar su degradacion.

Cierto que con el empleo esclusivo de los antiguos materiales, el ladrillo, la piedra y la cal, se han ejecutado y pueden ejecutarse con suma solidez obras grandes y atrevidas; pero no es menos cierto tambien que se hallaban estas encerradas en estrechos límites, de que no era dable pasar, y que hoy se han ensanchado prodigiosamente con el uso del hierro en sus diversas formas y estados, imprimiendo un sello característico á las construcciones modernas.

Hagamos, pues, un ligero resúmen á grandes trazos de la marcha que ha seguido la fabricacion de tan útil metal, para poder apreciar mejor la importancia que tienen sus numerosas aplicaciones á las obras de nuestros dias.

IV.

El empleo del hierro se remonta á la mayor antigüedad, y España, por la abundancia de sus criaderos, fue ciertamente de los primeros paises que hicieron uso de él con alguna utilidad. Los fenicios tomaron una parte muy activa en la propagacion de este metal entre los pueblos con quienes se hallaban en relaciones; vinieron en seguida los cartagineses, que sucediéndoles en el comercio del mundo, continuaron la esplotacion de las minas españolas; y los romanos, que llegaron despues, encontraron todavía inagotables los criaderos de tan precioso mineral.

Los procedimientos de fabricacion usados por los antiguos no pudieron tener la generalidad y perfeccion de los que ahora se observan; al contrario, debian variar mucho con la naturaleza de los minerales, las necesidades, los recursos, y el genio de los pueblos que los trabajaban. Siglos enteros trascurrieron sin mejorar sensiblemente los métodos primitivos, cuyo primer cambio favorable fué el de sustituir la leña por el carbon vejetal para la fusion de la mena en los hornos de piedra, agregándose mas tarde sopletes movidos á brazo, á fin de establecer una corriente contínua de aire forzado, que elevase convenientemente la temperatura en el hogar, y permitiese hacer las operaciones todas con mayor regularidad.

Tales fueron los primeros progresos en el arte de tratar los minerales de hierro. En los paises en que la naturaleza de estos exigia para su reduccion un contacto muy prolongado con los gases desoxidantes emanados de la combustion del carbon, fué preciso aumentar poco á poco la altura de los hornos primitivos, á medida que se agotaban los minerales de mas fácil tratamiento, y al paso tambien que las mejoras introducidas en los sopletes permitian emplear una corriente de aire mas rápida y abundante. El uso de estos *hornos elevados* se esparció mas pronto que el de los anteriores; pero desde la primera esplotacion de las minas de Stiria, á principios del siglo VIII, fué cuando adquirieron

la mayor importancia, estableciéndose sucesivamente en Alemania, Alsacia, Borgoña, Bohemia y Suecia. La altura de los hornos fué creciendo despues mas y mas, lo que les valió el nombre de *altos hornos*, que aún conservan; variando asimismo la forma y dimensiones de sus diferentes partes, sustituyendo en 1620 los antiguos sopletes de cuero con sopletes de madera, y adoptando mas tarde las trompas inventadas en Italia, y que han sido desde entonces el auxiliar poderoso de todas las forjas catalanas que pueden disponer de un gran salto de agua.

A partir del descubrimiento de la fundicion, la siderurgia se dividió naturalmente en dos ramos muy distintos, la produccion del hierro fundido y la fabricacion del hierro dulce, teniendo por base fundamental de las operaciones la *conversion sucesiva de los minerales, primero en fundicion* y despues en *hierro maleable*. Como era natural, aquel primer paso hácia la division del trabajo cambió completamente la faz de esta industria, ejerciendo sobre sus ulteriores progresos la mas notable y feliz influencia.

La adopcion de los altos hornos y de los hornos de afinacion imprimió un vuelo rápido á la fabricacion del hierro, especialmente en Suecia, Inglaterra, Alemania y Francia; pero á fines del siglo pasado disminuyó en todas partes el número de los altos hornos establecidos, y aumentó el producto en cada uno de ellos. Esta segunda circunstancia fué debida á los contínuos adelantos del arte, y principalmente á las mejoras introducidas en la alimentacion del aire, sustituyendo los sopletes trapezoidales de madera con las *máquinas soplantes de cilindro*. La primera, esto es, la disminucion general de los aparatos, fué ocasionada por el aniquilamiento de los bosques, y la consiguiente escasez cada dia mayor del carbon de leña: y sin embargo, esta desgraciada circunstancia fué orígen de un progreso inmenso en la metalúrgia del hierro; el empleo del *carbon mineral*.

El pais que empezó á sentir los efectos de la falta del combustible vegetal fue Inglaterra, que veia apagarse unos tras otros sus hornos, al paso que se multiplicaban en el continente. En tal estado se acometió allí la idea de sustituir el carbon de leña con la ulla de Newcastle;

y despues de mil contrariedades y de infructuosas tentativas, se llegó á producir la fundicion por medio del cok, en tan buenas condiciones com la que se obtenia con el otro combustible, y con una notabilísima disminucion en su coste. A facilitar y apresurar la fabricacion con el cok vinieron tambien las primeras aplicaciones de las máquinas de vapor, libertándose las fábricas de la servidumbre de los saltos de agua, estableciéndose cerca de las cuencas carboníferas y de los terrenos metalíferos, aumentándose las dimensiones de los hornos y el poder de las máquinas soplantes, y llegando, en fin, á obtenerse cantidades inmensas de fundicion, habiendo horno que producia hasta 140 toneladas por semana, cuando antes apenas daba 3 el de mejores condiciones.

No era bastante el obtener hierro fundido por medio del carbon mineral, si no se llegaba á conseguir tambien el hierro maleable; mejora que igualmente se ha alcanzado, merced á esa profunda y tenaz perseverancia con que se dedican los ingleses á la realizacion de las ideas útiles.

La sustitucion de la ulla á la madera ha sido, pues, la solucion de un problema para todas las naciones, que ven desaparecer gradualmente el antiguo elemento de la industria metalúrgica. Hoy ya el hierro y la fundicion que se podria fabricar con carbon de leña, serian del todo insuficientes para alimentar el desarrollo industrial á que hemos llegado; el hierro de ulla nos es absolutamente indispensable, y lo será todavía mas para las generaciones futuras, que de aquí á una época no muy remota, se verán precisamente obligadas á no consumir otro alguno.

Nuestro pais, tan rico en minerales y en criaderos de carbon, no podia ni debia ser insensible á estos adelantos, y de muy antiguo se hallaba establecida la industria del hierro, pero solo por el sistema llamado á la catalana, con el que nunca puede producirse en gran escala. En Vizcaya se han elaborado siempre hierros de clase tan superior como la de los mejores ingleses, pero en tan corta cantidad que no bastaban ni con mucho para las necesidades del consumo. En el año 1825, cuando la ley de minas abrió un ancho campo á la metalúrgia española, se pensó seriamente en plantear en Andulucía fabricas de

hierro por el método inglés, y despues de varios ensayos costosísimos, principiaron á funcionar algunos altos hornos en 1830. Desde entonces han ido estendiéndose, y hoy existen catorce grandes fábricas con altos hornos á la inglesa en Málaga, Sevilla, Asturias, provincias Vascongadas, Castilla, Leon, Galicia y Cataluña, las cuales producen anualmente cerca de 600.000 quintales, sin contar con otros 200.000 que se obtienen por el método antiguo ó directo.

Estas cifras, bien cortas en verdad con relacion á la que representa el consumo cada vez mas creciente en nuestro pais, no hay que esperar que aumenten de una manera notable, ínterin la industria del hierro no se ponga en condiciones ventajosas. Ya lo hemos dicho: el empleo del carbon mineral es el caracter distintivo del sistema inglés, y el que mas ha influido en el estraordinario vuelo que ha tomado la industria del hierro en la Gran-Bretaña. El coste del carbon empleado en esta fabricacion en España es cuando menos un 65 por 100 del gasto total, y eso que solo se hace uso del de leña en la fundicion. Con tan enorme recargo no es posible esperar resultados satisfactorios; y no los habrá de manera alguna mientras no varíen radicalmente los medios de trasporte. Cuando los criaderos de Belmez y Espiel se comuniquen por ferro-carril con las fábricas de Andalucía, cuando suceda lo propio con los criaderos de San Juan de las Abadesas y las fábricas catalanas, con los de Mieres y Sabero y las asturianas y gallegas, con los de Leon y Palencia y las castellanas; cuando en estos criaderos se haga el cok en condiciones acomodadas para su buen empleo en las ferrerías, entonces la fabricacion de nuestro pais adquirirá un portentoso desarrollo, presentando en sus mercados los hierros españoles obtenidos con el carbon mineral, y tambien los que se continuarian fabricando con el vegetal, que son preferidos para ciertos usos, y que aún son buscados hasta por los ingleses á pesar de su escesivo precio.

V.

Hecha esta ligerísima reseña de la marcha que ha seguido la produccion y fabricacion del hierro, paso á indicar brevemente algunas de

las mas importantes mejoras hechas en nuestros dias, citando despues sus notables aplicaciones.

Sería del mayor interés el investigar ante todo cuál haya de ser el principio que debe guiar hoy al constructor en la concepcion de las obras destinadas á vencer dificultades desconocidas anteriormente; pero no es menos útil el señalar los progresos industriales que han hecho posible la realizacion de tales concepciones. De veinte años acá, estos progresos se refieren especialmente á la preparacion de los elementos de las construcciones, y se han manifestado por un caracter general, á saber: *sustitucion de los productos y materiales naturales por los manufacturados y artificiales.*

Las primeras tentativas para introducir los metales en la edificacion debieron naturalmente contentarse con formas y dimensiones que estaban muy lejos de prestarse á las exijencias de combinacion económica; y sin embargo tratábase de sustituir con esta materia toda clase de piezas horizontales de madera, así como los apoyos verticales de fábrica. Barras de hierro forjado de seccion rectangular, cuadrada ó circular, y columnas macizas de fundicion, eran los únicos recursos que la industria podia ofrecer al constructor.

La insuficiencia de estos medios para el objeto que se deseaba hubo de plantear bien pronto la cuestion bajo el verdadero punto de vista, en la seguridad de que ningun adelanto notable podria hacerse en el arte de las construcciones sin que se resolviera de antemano el gran problema siguiente: *dar al hierro formas tales y de tal modo combinadas, que bajo las cargas que hubieran de soportar, cada elemento estuviese sometido á esfuerzos en relacion con su resistencia*, ó en otros términos: *disponer el metal de manera que ninguna porcion de este quedara inutil ó mal empleada durante el trabajo de resistencia que se opera bajo las cargas permanentes y accidentales.*

Para llegar á este fin lo mas sencillo era acudir á la fundicion, que parecia dejar mas campo á la variedad de formas que podian ser reclamadas; y en efecto, con el hierro fundido se hicieron los primeros ensayos. Adoptáronse para ello modelos que permitieran fundir los pies derechos verticales huecos en el interior, para repartir las presio-

nes sobre una base mas ancha que los de seccion maciza; formáronse vigas dispuestas segun los principios teóricos; hiciéronse numerosos esperimentos para comprobar cuánto mas resiste el hierro fundido á la compresion que no al estiramiento; y, consecuencia de estas observaciones, se obtuvo la manera de llegar al máximum de estabilidad y de resistencia con el mínimum de material y de gastos. No tardó, sin embargo, mucho tiempo en conocerse que la fundicion, en virtud de su poca elasticidad y de su facil rotura por la accion de los choques, no presentaba todas las garantías de seguridad que deben exijirse en las obras.

El problema, por lo tanto, no estaba aún resuelto completamente: y además de esto, el peso considerable que es preciso dar á las vigas macizas desde que miden seis ó siete metros de longitud; la dificultad que presenta el achaflanar estas piezas en la hoja vertical en que el metal trabaja poco; la baja de los precios de los hierros forjados, debida especialmente á la generalizacion del pudlage por medio de la ulla, han sido causas bastantes para hacer que la atencion de los ingenieros se dirija hácia el hierro maleable, utilizando su mayor ligereza en las piezas, y obteniendo de su empleo mayor seguridad en las edificaciones.

La justa preferencia dada al hierro forjado en muchos casos ha operado en las ferrerías cambios notables de fabricacion, se han ideado cilindros y laminadores enteramente nuevos, y sobre todo se ha visto aparecer un variadísimo número de esas piezas que han tomado el nombre de *hierros de T* y de *cornieres* ó *escuadras*, las cuales, hábilmente combinadas con las planchas de hierro plano conocido por el nombre de *palastro*, permiten realizar facil y económicamente las concepciones mas atrevidas. A pesar de esto, hay ciertos empleos que parecen reservados á la fundicion, atendida su enorme resistencia á la presion, y la libertad que deja para apropiarla á las formas tan variadas como pueden exijir las necesidades del constructor.

Una de las objeciones que se hacen á las obras de hierro es el esmero que exije su conservacion para evitar el que se oxiden: si existiera un medio de preservar por completo las superficies metálicas de

la alteracion que esperimentan espuestas á la accion atmosférica ó al contacto del agua, el hierro adquiriria un campo de aplicaciones infinitamente mas estenso que el que tiene en la actualidad. La galvanizacion ha producido ya resultados muy felices bajo este concepto, y por eso se va generalizando cada dia mas en el arte de las construcciones de hierro, á pesar de su coste algun tanto elevado, y á pesar de la disminucion de resistencia que produce en el metal. El inconveniente que puede objetarse á la galvanizacion consiste en que nunca es del todo eficaz, porque la cubierta de zinc no se adhiere sino sobre las partes perfectamente puras, y deja en descubierto las juntas del hierro en que subsisten despues del pudlage algunas materias no metálicas. Esta falta de continuidad en la cubierta da muy facil acceso á la oxidacion, la cual, segun opinan algunos físicos distinguidos, es tanto mas enérgica. cuanto que el hierro y el zinc, en presencia uno de otro, forman un elemento de pila en el que el oxíjeno es atraido sobre el primero de dichos metales con una intensidad aumentada por el fluido eléctrico, desarrollado allí de una manera permanente.

Para evitar este mal se ha creado una industria nueva, cuyo procedimiento estriba en esmaltar con un *silicato* económico la superficie que se trata de protejer; habiéndose obtenido ya muy buenos resultados de su aplicacion, para que nos sea lícito esperarlos mayores cuando se generalice su uso con la necesaria baratura.

VI.

Si hubiera ahora de citar las construcciones modernas en que se han puesto en práctica las mejoras que dejo apuntadas, preciso sería enumerar una gran parte de las obras mas notables de nuestra época, pues prescindiendo de los ferro-carriles, que tan inmenso desarrollo van adquiriendo en todas las naciones, y cuyo elemento principal presenta un magnífico y portentoso ejemplo del empleo del hierro, los puentes y viaductos de diversas formas y dimensiones, las armaduras y cubiertas de los edificios, las torres de los faros, las cañerías y sifones, los muelles-embarcaderos, los puentes y presas movibles, las esclusas, y otro

número infinito de aplicaciones, aun sin contar las que se refieren á la construccion de buques y maquinaria, nos ofrecerian un campo inmenso de observaciones, que ciertamente harian interminable nuestro trabajo. Por eso, y para no seguir molestando mas la atencion de la Academia, terminaré este escrito reseñando ligeramente las dos obras de hierro mas jigantescas y atrevidas.

Una de ellas es el puente de *Britannia*, construido sobre el estrecho de Menai en el ferro-carril de Chester al puerto de Holyhead, de manera que satisfaciese á la difícil condicion impuesta por el Almirantazgo inglés, de dejar libre para la navegacion una altura de 30,50 metros sobre el nivel del agua. Esta circunstancia, y otras no menos difíciles que concurrian además en la localidad, hicieron concebir al célebre Stephenson la idea de establecer un tubo rígido de planchas de hierro, por dentro del cual corrieran los trenes como por un túnel aéreo; y así quedó realizada, en efecto, construyendo cuatro grandes tramos, de 70 metros de luz los de los estremos y de 140 los dos centrales.

Las fórmulas generalmente empleadas para el cálculo de las resistencias no eran aplicables á una obra tan nueva por su forma como por su magnitud; fué preciso por lo tanto recurrir á esperimentos directos, y se ensayaron sucesivamente tubos circulares, elípticos y rectangulares, y despues, cuando se adoptó definitivamente esta última seccion, emprendiéronse nuevos ensayos para determinar el número y dimensiones de las planchas metálicas, que hábilmente combinadas y ligadas entre sí, habian de constituir aquel gran puente, en cuya ejecucion entraron 10.540 toneladas de hierro, y en el que se invirtieron cerca de 59 millones de reales.

La otra obra á que me referia es el puente *Victoria* sobre el rio de San Lorenzo, en el Canadá, que puede considerarse muy justamente como el ejemplo mas notable en el mundo en materia de construcciones. Proyectado tambien por el ingeniero Stephenson para el servicio del ferro-carril denominado *Grand-Trunk*, empezaron los trabajos en mayo de 1854, y continuando sin interrupcion en medio de las mayores dificultades que podrian imaginarse, y que fueron todas vencidas con éxito

brillante, se logró, en fin, verificar la solemne inauguracion de tan magnífica obra en 25 de agosto del año próximo pasado.

El puente Victoria, de igual sistema que el de Britannia pero de una sola via, mide una línea de 2789 metros, de cuya longitud las dos terceras partes, ó sean 2011 metros, corresponden á los tubos de hierro apoyados en 24 pilas y dos estribos, siendo en general de 74 á 75 metros la luz de los tramos, escepto en uno de ellos, que alcanza hasta 100 metros. El peso del hierro, segun cálculos detallados, asciende á 9044 toneladas; la sillería y mampostería de los apoyos de fábrica arroja un volúmen de 8818 metros cúbicos; y en la ejecucion de toda la obra se ha invertido la enorme suma de 145 millones de reales.

Concepcion original, esperimentos numerosos y concienzudos, estudio minucioso de los proyectos, ejecucion atrevida, y que demuestra una inteligencia superior en los diferentes ramos de la ciencia del ingeniero, tal es la historia de los puentes de Menai y de San Lorenzo. El sistema de vigas tubulares y celulares en ellos adoptado, es un bello descubrimiento; y cualquiera que sea su porvenir, aun en el caso que deba ser abandonado por innovaciones mas perfectas, su aplicacion á las citadas obras permanecerá siempre como una grande enseñanza, y será otra de tantas pruebas del notable adelanto que en nuestros dias ha llegado á alcanzar el empleo del hierro en las artes de construccion.



CONTESTACION

DEL ILMO. SR.

DON CIPRIANO SEGUNDO MONTESINO,

ACADEMICO DE NUMERO,

AL DISCURSO ANTERIOR.

Señores:

I.

Solo el cumplimiento de un deber impuesto por las circunstancias, ha podido decidirme á contestar al notable discurso que acabais de oir de boca del nuevo Académico, el entendido Ingeniero D. Lucio del Valle. La debilidad de mis fuerzas para ello, y el temor de no poder llenar debidamente los deseos de la Academia y del ilustrado auditorio que en tales ocasiones puebla sus escaños, me habrian en otro caso de seguro arredrado, con tanto mas motivo, cuanto que las apremiantes tareas que me rodean, y los escasísimos momentos que á este trabajo puedo dedicar, han de hacer, por precision, mas imperfecta mi obra de lo que yo deseara en obsequio de los oyentes, y de la ilustrada corporacion á que sirvo en este momento de órgano, aunque indigno.

Como en todas las cosas humanas, al lado del temor de no acertar, y del sentimiento consiguiente á quien de seguro ha de defraudar las esperanzas de los que hayan creido venir á oir algo nuevo y digno de

ocasion tan solemne, se encuentra el placer de ser el destinado á dar la bienvenida al nuevo Académico; persona con cuya amistad hace muchos años que me honro, cuyo talento y saber es por todos reconocido, y cuyas obras soy el primero en admirar.

Auméntase mi satisfaccion al considerar que procede de una escuela y pertenece á un cuerpo con los cuales he tenido relaciones tan agradables que jamás podré olvidarlas, y cuyo recuerdo será para mí siempre grato. Escuela y cuerpo que, como despues apuntaré, siquiera sea de paso, han ejercido grande y beneficiosa influencia en nuestro progreso científico y material, perfeccionando la primera cada dia la enseñanza y estendiendo el radio de su esfera de accion; á la vez que los entendidos Ingenieros que componen el segundo levantan con sus obras, en toda la estension del suelo de la Península, un monumento imperecedero que, al par que de su propio saber, sirva á las generaciones futuras de testimonio irrecusable del progreso alcanzado por la presente.

Otra circunstancia hace para mí grata esta ocasion, siquiera ella nazca de un tristísimo recuerdo. Lo es, y grande, el de la temprana muerte del Académico cuya vacante hoy viene á ocupar el Sr. Valle. El saber, el talento, la incansable actividad de D. Pedro Miranda, á quien aludo, son por todos reconocidos; le rinde un tributo merecido en su discurso el nuevo Académico; y yo debo proclamarlos con tanto mas motivo, cuanto que uniéndome lazos de antigua amistad con el hábil Ingeniero, inteligente y probo Administrador cuya pérdida deploramos todos, me cumple hacerlo así, ya que no ha faltado quien ha creido ver en algun escrito mio, mal redactado sin duda, una crítica que, acertada ó no, nunca tuvo por objeto rebajar el mérito grande y verdadero que siempre he reconocido en el hombre, á quien quizás mas que á otro alguno debe el ramo de Obras Públicas en España.

A sus órdenes principié mi carrera administrativa; á su lado he trabajado por mucho tiempo; compañeros hemos sido en esta Academia, á cuyo lustre ha contribuido cual el que mas; y faltaria grandemente á la amistad y á la justicia si no aprovechase solícito la ocasion que se me presenta de manifestar mi aprecio á su memoria, y de proclamar sus

altos merecimientos. Lástima grande que nuestras lamentables discordias políticas privaran tan pronto al Estado de uno de sus mas inteligentes servidores, y la muerte implacable, á esta Academia de uno de sus mas esclarecidos individuos.

Nadie con mas títulos que el hábil Ingeniero de la carretera de las Cabrillas, del paso del Cabriel y del Canal de Isabel II, para ocupar el puesto que ha dejado el entendido constructor del puente de Aranjuez y del ferro-carril de Madrid á aquel Real Sitio. Uno y otro han grabado sus nombres en obras que pueden enorgullecer al mas entendido Ingeniero, y que contemplarán las gentes por mucho tiempo como digna muestra de la altura á que han llegado en esta época entre nosotros las ciencias y las artes.

Nadie puede, tampoco, desenvolver mejor que S. S. el tema que para su discurso ha escojido, pues que sus estudios, y la gran práctica que tiene en las construcciones, son títulos de acierto mas que sobrados para ello. Esto mismo dificulta la posicion ya por sí difícil del que, obligado, se presenta á contestarle; pues que no se trata de discutir un punto histórico ó filosófico, ó un tema de alguna de las ciencias especulativas en que caben diversidad de sistemas, contrariedad de opiniones, ingenio al presentar las apreciaciones ó teorías encontradas. Las ciencias exactas y sus aplicaciones no son para el caso las mas á propósito, ni se prestan siquiera facilmente á la contrariedad, que reviste de interés las discusiones en casos como el presente. La contestacion, pues, ó ha de ser pálido reflejo de vivísima luz, ó una paráfrasis pesada, y despojada de todo interés: y si esto es así en tesis general, ¿cuánto mas no será cierto en la ocasion presente, para quien como yo carece del talento y saber necesarios para salir airoso del compromiso en que, repito, las circunstancias, no mi voluntad, me han colocado?

Dicho esto, pasaré á hacer algunas reflexiones, sugeridas por el discurso que con tanto placer acabamos de oir, pero impetrando antes la indulgencia del auditorio, que sé no me ha de negar, pues que es esta virtud hermana inseparable del saber, y notoria es la ilustracion de los amantes de las ciencias que concurrir suelen á las modestas fiestas que se celebran en este su templo.

II.

Que es grande la influencia que han tenido los progresos de las ciencias exactas en las artes, y en especial en las de construccion, lo ha hecho ver bien terminantemente en su discurso el Sr. Valle, y lo demuestra cuanto nos refiere la historia y pasa en nuestro rededor. Desde los tiempos mas remotos vénse caminar paralelamente unas y otras, progresando, estacionándose ó retrocediendo á la par; y ya que en el discurso á que contesto se demuestra la verdad del tema sentado por su autor, me limitaré aquí á decir algo acerca de los progresos de unas ciencias que tanto han influido en el de la humanidad, refiriéndome mas particularmente á nuestra patria, siguiendo los pasos de los que antes que yo con mas tino han tratado la materia. Así se verá que las épocas de prosperidad y decadencia de las artes han coincidido, aquí como en todas partes, con las vicisitudes respectivas de las ciencias, y en especial de las físico-matemáticas.

No es este el lugar, empero, de discurrir acerca del grado de adelantamiento á que habian llegado en particular estas ciencias en los tiempos en que florecieron Grecia y Roma. Los dominadores del mundo entonces conocido cultivaron poco las matemáticas, pasando entre los mismos, segun Tácito, por astrólogos los que de ellas se ocupaban; y si bien los griegos las miraron con mayor predileccion, ni unos ni otros las llevaron á gran altura, ni las pudieron aplicar á ciencias que desconocian del todo, ó de que solo poseian escasas y las mas veces equivocadas ideas.

Con la invasion de las naciones bárbaras del Norte y caida del Imperio Romano todo hubiera desaparecido en la eterna noche que despues de esta catástrofe sobrevino en Europa, á no haber sido por el refugio que en los monasterios hallaron los pocos hombres dedicados á las ciencias en la larga serie de años que tardaron en reconstituirse las sociedades desquiciadas por aquel terrible cataclismo, y por las naciones de Oriente, cuyos adelantos y conocimientos científicos, juntamente con los de los griegos, fueron conservados y despues tras-

mitidos, así á nosotros como á las demás naciones de Europa, por los árabes.

Sobrevino, en efecto, en nuestra patria la invasion sarracena; y en los primeros tiempos, sobre todo, de la lucha titánica sostenida por los discípulos del Crucificado con los sectarios de Mahoma, de la cruz con la media luna, el manejo de las armas fue la única profesion considerada honrosa, fuera de la Iglesia, entre los que refugiados en las asperezas de las montañas combatian por su Dios y por la independencia, reconquistando palmo á palmo el suelo pátrio. No eran, por cierto, á propósito para el cultivo de las ciencias aquellos tiempos en que se trataba de existir ó no, y en que hasta los mismos monjes y prelados, dejando sus iglesias y claustros, empuñaban la lanza y blandian la espada en medio de los combates.

Con todo, andando el tiempo, así los invasores como los invadidos hubieron de dar treguas á sus sangrientas luchas, parándose como para tomar aliento y nuevos brios; dedicándose entre tanto al cultivo de las artes y á la propagacion del saber traido por aquellos de Oriente, fundando al efecto escuelas que llegaron á adquirir gran celebridad. No fue escasa la que alcanzaron las escuelas árabes de Zaragoza, Toledo, Córdoba y Sevilla, en las cuales, así los musulmanes como los cristianos, iban á aprender la medicina, la geografía, las matemáticas y la astronomía, cuyos gérmenes por estos y otros conductos propagaron por toda Europa.

A los árabes españoles se debe el conocimiento de la aritmética decimal, que introdujeron de la India á fines del siglo X. Mas tarde, entre los siglos XIII y XV, dieron otro gran paso las matemáticas con la introduccion del álgebra por los mismos, ó, segun otros, por Leonardo de Pisa, que la tomó tambien de los orientales, inventores de tan admirable instrumento de análisis y generalizacion.

Entonces fue tambien cuando, abandonando los claustros en que en un principio hallara refugio en medio del crujir de las armas y los trastornos sociales, pasó á las Universidades el cultivo de las ciencias. Tuvieron aquellas orijen en Europa en el siglo XII, y fue el primer paso hácia la secularizacion de la enseñanza, contribuyendo no poco al pro-

greso de las ciencias exactas, que contaron entre nosotros varones eminentes, como Raimundo Lulio y Alfonso X de Castilla, el cual á mediados del sigio XIII no solo se distinguia por su aficion á la astronomía, sí que, corrijiendo las tablas de Tolomeo, publicaba las que llevan su nombre.

Segun que entre nosotros iba adelantando la reconquista, y conforme progresaba tambien la unidad nacional por la reunion de los diferentes reinos formados en la Península, iba progresando la enseñanza y con ella las ciencias exactas, que, con las físicas y naturales, se cultivaban ya con esmero en el gran número de Universidades que contaba España en el siglo XVI; Universidades que gozaban por entonces de una bien merecida celebridad. En esta época, gloriosa para España bajo todos conceptos, vemos que, gracias á los esfuerzos de esos centros de enseñanza y al descubrimiento del nuevo mundo, florecieron todos los ramos del saber, cultivando con fruto los estudios matemáticos hombres como Nebrija, Pedro Ciruelo, Francisco Sanchez, Nuñez, inventor del *nonio*, apéndice indispensable de nuestros instrumentos de precision, los Torrellas y Castros, Perez de Moya, Sepúlveda, Onderiz, Salau, Labaña y tantos otros. A la par florecian arquitectos de mérito indisputable, como Toledo y Herrera, pintores, escultores y artistas; pero con los inmediatos sucesores de Felipe II era imposible todo progreso científico, y vemos que ya por entonces las pocas obras públicas que se estudian y emprenden, cual son algunas de canalizacion, son dirijidas por estranjeros, como Antonelli, Carduchi, Marteli y otros. ¡Pero qué mucho que así fuese si los que entre nosotros se dedicaban al estudio de las ciencias eran tenidos por astrólogos y nigromantes! Tal era nuestro estado al principiar el siglo XVII, en que florecian fuera de España tantos hombres eminentes en las ciencias exactas y de observacion.

Entre los que mas contribuyeron al progreso del álgebra figuran los nombres de Tortolea, Cardan, Ferrari, el flamenco Girad, y otros que á principios de dicho siglo la habian llevado á casi el estado que hoy tiene.

Aquí, con Descartes y la aplicacion del álgebra á la geometría,

principia una nueva era para las matemáticas, abriéndose nuevos y estensos horizontes con la aplicacion del análisis á la definicion de la naturaleza é investigacion de las propiedades de las curvas, ó sea á la representacion de las cantidades variables. En esta época florecieron grandes pensadores y matemáticos insignes. Bacon vivió hasta 1626; Keplero murió en 1630; doce años mas tarde Galileo; Descartes en 1650; cinco años despues Gassendi; Hobbes en 1679; mas tarde Huyghens, con Pascal, Fermat y otros contemporáneos de Descartes.

A principios del siglo XVII descubrió Napier los logaritmos; y aun cuando algunos atribuyen á Fermat el descubrimiento del cálculo diferencial, reclaman otros esto mismo á la vez para Newton, y para Leibnitz su rival; bastando, empero, para inmortalizar al segundo la publicacion de sus *Principia* en 1687, punto de partida del cálculo á los estudios físicos.

Euler, los Bernouilli y d'Alembert fueron los matemáticos de mas nota del siglo XVIII; pero sobre todo el primero, que á pesar de sus padecimientos físicos abarcaba en sus investigaciones todos los ramos de las matemáticas. Fueron estos seguidos de cerca por dos grandes geómetras, Lagrange y Laplace, que florecieron á fines del siglo pasado y principio del presente. Al primero se debe lo que hoy conocemos con el nombre de Geometría analítica; y así este en su *Mécanique analytique* como Laplace en su *Mécanique céleste*, nos han dejado insignes monumentos de su saber, y de los recursos y progresos del cálculo. Injustos seríamos si olvidásemos á Monge y sus discípulos, que con sus trabajos relativos á la Geometría descriptiva tanto han hecho en obsequio de las construcciones.

A la par que las matemáticas progresaban las demás ciencias, y en especial la física y la química, cuyos pasos no nos atrevemos siquiera á apuntar aquí por no hacer mas pesado este escrito. La segunda propiamente dicha, ni apareció siquiera hasta mediados del siglo XV con Basilio Valentino de Erfurth, pues antes de aquella época ningun cuerpo de doctrina habia iniciado, mucho menos establecido, si bien los alquimistas, en sus oscuras y perseverantes investigaciones en busca de la piedra filosofal y de la trasmutacion de las sustancias, dirijidas

estas principalmente á la conversion de los demás cuerpos en oro, no dejaron de dar á conocer hechos y fenómenos importantes, que físicos y químicos aprovecharon mas tarde. Tras de aquel, vinieron Paracelso, Van-Helmont, Boyle y Mayou. En el siglo XVIII Geoffroy, Bergman y Bertholet dieron nuevo brillo á las ciencias que en el nuestro han ilustrado y estendido, á mas de algunos antes nombrados, Guyton de Morveau, Fourcroy, Lavoisier, Wollaston, Davy, Dalton, Gay-Lussac, Berzelio, Thenard, y tantos como siguen cultivándolas con fruto en todos los ramos en que hoy por su estension se dividen. Escusado por otro lado sería ante el ilustrado auditorio que me escucha el referir, siquiera fuera á grandes rasgos, los progresos y aplicaciones utilísimas de los estudios sobre la luz, el calor, la electricidad y demás que entran en el cuadro estenso que hoy abarca la física. Otras plumas mejor cortadas que la mia lo han hecho ya en este sitio, y basta lo dicho para el objeto que en el momento me propongo.

Volviendo á nuestra patria, ¿qué es lo que en ella pasaba en tan brillante período para las ciencias? A la cabeza del movimiento científico é intelectual nos hallábamos en el siglo XV y entrado el XVI; pero al dar principio el XVII, y cuando corria la era mas fecunda para las ciencias físico-matemáticas en el resto de Europa, llegamos á un grado de postracion tal que apenas se concibe, por causas cuyo examen me arrastraria á un orden de ideas ageno á este lugar, y tan poderosas que hubieron de ocasionar el abandono de las ciencias que, como las físico-matemáticas, llegaron á ser tenidas casi por ocultas, designándose como nigromantes y astrólogos por la generalidad á los pocos que se atrevian á cultivarlas; calificaciones que traian consigo tristes consecuencias las mas veces. Valor, y grande, se necesitaba para ello en unos tiempos en que se empleaban las hogueras, el potro y los calabozos como medios de persuasion, no solo en España sí que tambien en otros paises menos desgraciados. Dígalo si no la triste suerte que cupo á Galileo, tan bien pintada en los siguientes versos de nuestro gran Quintana.

Siente bajo su planta Galileo
Nuestro globo rodar; la Italia ciega

Le da por premio un calabozo impío;
Y el globo en tanto sin cesar navega
Por el piélago inmenso del vacío.

En tanto, pues, que una fatal reunion de circunstancias, que ni á enumerar siquiera me atrevo por miedo de apartarme demasiado del objeto de este escrito, tiene casi apagada en España la antorcha de la ciencia; la luz, como hemos visto, se difundia rápidamente en otras y mas afortunadas naciones, de cuyo seno brotaban genios que abarcaban todos los ramos del saber. Durante esta época se habia desarrollado felizmente una invencion maravillosa, que dando cuerpo á las ideas las difundia por todas partes con pasmosa rapidez, desafiando las prohibiciones y demás obstáculos opuestos á su marcha triunfal: así, al cantar las glorias del invento de Gutemberg, bien pudo esclamar nuestro inspirado vate:

¡Ay del alcazar que al error fundaron
La estúpida ignorancia y tiranía!
El volcan reventó, y á su porfía
Los soberbios cimientos vacilaron.

Y en efecto, su influencia no pudo menos de dejarse sentir en España, contribuyendo no poco al renacimiento de las ciencias exactas entre nosotros en los reinados de Fernando VI y Carlos III, creándose en el primero escuelas y academias en que se enseñaban así estas como la física y la química, que más postergadas aún que las matemáticas corrian por entonces, y eran punto menos que desconocidas en épocas anteriores, en que venian á figurar entre las ciencias ocultas; haciéndose camino en el segundo las nuevas doctrinas entre nosotros, á pesar de la lamentable decadencia de nuestras Universidades, de la Inquisicion, y de la general ignorancia, gracias á los esfuerzos de hombres tan entendidos y patriotas como el Conde de Aranda, Campomanes y Floridablanca, que creando academias, sociedades económicas, y abriendo las fuentes de la pública prosperidad, dieron ensanche al oprimido pensamiento y permitieron el vuelo de las ideas.

Las ciencias físicas y exactas se principiaron á cultivar ya con aprovechamiento en las escuelas militares, en los estudios de San Isidro, en los seminarios de Nobles de Vergara y otros, primeros establecimientos entre nosotros en cuyas aulas, gabinetes y laboratorios se formaron los hombres que han llegado casi hasta nuestros dias; punto de partida de nuestras modernas escuelas especiales y de la regeneracion científica del pais, el cual pudo ya presentar hombres que como D. Jorge Juan, Ulloa y Rodriguez, figuraron dignamente al lado de los sabios estranjeros en las operaciones geodésicas de primer orden, y otros que, como Mendoza, Tofiño, Lemaur, Galiano y Ciscar, dan lustre al pais con sus observaciones y sus obras. En estos mismos reinados, con el renacimiento de las ciencias, principió la historia de nuestras obras públicas, pues si bien reinando Carlos I en 1528 se mandó ejecutar el canal imperial de Aragon, que tal cual hoy existe se construyó á fines del siglo pasado bajo la direccion del insigne Pignatelli; en 1759 fue en realidad cuando se construyó la primera carretera en España, y en 1753 dió principio la ejecucion del canal de Castilla, que solo se ha terminado en estos últimos años. Con todo, á pesar de los caudales destinados á este ramo reinando Carlos III, la mala direccion y la falta de agentes instruidos, hicieron muy lento el progreso; y eso que las obras mas notables que se hicieron en este ramo fueron dirijidas, bien por estranjeros ó por ingenieros militares.

Reconocida así la necesidad de confiar la direccion de estas obras á personas competentes se creó en 1799, bajo la direccion del célebre Betancourt, á quien se confiara la *Inspeccion general* del ramo, una escuela destinada á formar agentes entendidos, constituyéndose el *cuerpo de Ingenieros de caminos y canales del reino.*

Apenas principiaban á producir fruto tan acertadas medidas, y cuando se iban notando con el rápido progreso de nuestras carreteras y puentes, estalló la gloriosa guerra de la Independencia contra el coloso del siglo; lucha heróica sí, pero destructora de todo lo existente, que paralizó el vuelo que ya iban tomando las obras públicas á la par que las ciencias, sus inseparables compañeras.

La escuela, con todo, habia sembrado la buena semilla, y con sus

enseñanzas fue la fuente en que bebieron muchos que, andando el tiempo, se dedicaron á propagar las ciencias exactas y sus aplicaciones, en cuyo progreso en nuestra patria les ha cabido á ellos y á sus sucesores no escasa parte.

Con la reaccion que despues de terminada la lucha se desarrolló contra todo lo que de liberal siquiera tuviese visos, no era compatible la existencia de una escuela cuyos discípulos eran conocidos por su ilustracion, y así vemos que á la suspension forzosa mientras duró la pelea, vino su supresion en 1814.

Con el régimen constitucional se restableció la escuela en 1820, y si bien cayó á poco con aquel en 1823 no dejó de dar fruto, conservando el fuego sagrado de la ciencia en el pais, y formando algunos de los hombres que mas han contribuido despues á su propagacion. Los once años que siguieron fueron de luto y marasmo científico; pero la justicia exije que no echemos en olvido lo que las ciencias y las artes deben al ministro Ballesteros, á cuya iniciativa é ilustracion se debió entonces la creacion del Conservatorio de artes, como tambien de la escuela y cuerpo de Ingenieros de minas, que se han granjeado despues una envidiable reputacion.

Lució de nuevo para España en 1834 el sol de la libertad, y á pesar de la guerra fratricida que sobrevino y que por tanto tiempo ensangrentara nuestros campos, cubriendo el pais de ruinas y ocasionando el abandono de escuelas y talleres por una juventud generosa, que preferia prodigar su vida en los campos de batalla por las nuevas instituciones, de que esperaban la felicidad y ventura de la patria, abriéronse las universidades, creáronse nuevas academias y escuelas, y por tercera vez abrió sus puertas la de Caminos, reorganizándose definitivamente en 1836 el cuerpo de Ingenieros de *caminos, canales y puertos*.

Desde esta época los gobiernos que se han ido sucediendo en el mando con sobrada rapidez, efecto en gran parte de los sucesos mismos inherentes á nuestra regeneracion política, han procurado con mas ó menos acierto reglamentar la instruccion pública, esmerándose los mas en ensanchar la esfera de los estudios físico-matemáticos y sus multipli-

cadas aplicaciones. Así vemos que mientras que por un lado se creaba en las universidades la facultad de filosofía, en que tienen sus cátedras correspondientes las ciencias exactas, la química y la física esplicadas en toda su estension, y se aumentaban en las provincias los institutos de segunda enseñanza, en que se estudian los elementos de estas mismas ciencias, se creaban por otro los institutos industriales, y se estendian ó reorganizaban las escuelas militares, las de caminos, minas, montes, arquitectura y otras, en donde, á la par que la ciencia en general, se enseñan sus diversas aplicaciones á los ramos especiales para cuyo cultivo fueron instituidas, difundiendo la ilustracion por todo el reino, y haciendo progresar á la vez las artes todas, de que son indispensables auxiliares las ciencias.

Cuánta sea la influencia que asi la escuela como el cuerpo de ingenieros de caminos han ejercido en esta época en la propagacion de las ciencias físico-matemáticas y sus aplicaciones, escusado es decirlo por ser de todos bien sabido; pero cúmpleme proclamarlo muy alto en la ocasion presente, en que por primera vez entra por las puertas de la Academia uno de los mas brillantes discípulos de la moderna escuela, uno de los primeros ingenieros del cuerpo. La acertada eleccion de las materias que constituyen la enseñanza, la estension que se les da, sus bien entendidos programas, y el rigor de sus exámenes y régimen, han granjeado á la Escuela de caminos una bien merecida nombradía, y han contribuido no poco á que en las demás escuelas especiales, así civiles como militares, se despierte una noble emulacion, que está dando los mas sazonados frutos, elevando entre nosotros el estudio de las ciencias á una altura tal que promete ponernos en breve al nivel de aquellas naciones que, mas afortunadas, se hallan á la cabeza del movimiento científico.

Los servicios del cuerpo están tambien patentes y escritos con caracteres indelebles en toda la superficie de nuestro suelo. Desde su organizacion en 1836, á pesar de la guerra civil de siete años, de las escaseces y aniquilamiento consiguiente de las fuerzas del pais, no obstante los trastornos debidos á las divisiones nacidas en el seno mismo de los partidos políticos, las obras públicas han tomado un vuelo jamás

antes conocido en España. Vemos la península con sus costas bien iluminadas, mejorándose sus puertos, y cruzada ya de carreteras y vias férreas, en que nuestros ingenieros han ostentado su saber á la par de los estranjeros, dotando al pais de obras que pueden sufrir la comparacion con las hechas en aquellos que, sin sufrir las vicisitudes que el nuestro, nos han precedido por largos años en la carrera del progreso. Baste decir, limitándonos á un solo ramo, que á principios del siglo solo teníamos unos 1895 kilómetros de carreteras en mal estado de conservacion; y si bien al terminar la guerra civil era mucho mas crecida la cifra, su estado no podia ser mas lamentable, efecto del abandono consiguiente á tan prolongada lucha, que absorbió por mucho tiempo los recursos todos de la nacion. Con todo, en 1859 teníamos concluidos 12636 kilómetros de carreteras en toda España, 1100 en construccion, 6665 estudiados ó en estudio; habiéndose invertido en estas obras desde 1834 la respetable suma de casi 900 millones de reales. Estas cifras han ido creciendo rápidamente en estos últimos años, y contamos hoy además sobre 2000 kilómetros de ferro-carril en esplotacion, con muchos mas en construccion ó concedidos y estudiados, y 6373 kilómetros de líneas electro-telegráficas esplotadas por el Estado. Si no hemos adelantado tanto en la construccion de canales débese, no solo á los obstáculos que presenta nuestro sistema hidrográfico y la topografía del terreno de la península, sí que tambien á haber coincidido con la regeneracion de nuestra patria el planteamiento de los caminos de hierro, que en los mas de los casos reemplazan ventajosamente á los canales como vias de comunicacion.

Con todo, en esta época se ha terminado el de Castilla, y emprendido el de Urgel y algunos otros de riego, ó para el abastecimiento de aguas á las poblaciones, como el de Isabel II, que trae á la Corte las del Lozoya, y es de todos ellos el mas notable por la dificultad, número é importancia de sus obras, en cuya ejecucion tanta parte, para gloria suya, le ha cabido al nuevo académico. Lástima que obras de tanto mérito estén escondidas en las escabrosidades de un terreno rara vez pisado por el viajero, que á no ser así serían por muchos visitadas y admiradas, sirviendo de estudio para los hombres del arte. Así tambien en

las carreteras, vias férreas y demás se encuentran obras de todas clases, notables por muchos conceptos, y que demuestran á la simple vista la influencia que las ciencias físico-matemáticas han ejercido en las construcciones.

III.

Bien quisiera poder seguir ahora paso á paso los progresos hechos por el arte de construccion, para hacer ver que han seguido paralelamente á los alcanzados por aquellas en las diferentes épocas que he recorrido, con harta lijereza para hacer justicia al asunto, pero con sobrada pesadez para la paciencia del auditorio. No lo considero por otro lado de necesidad absoluta, bastando en mi concepto para el caso recordar lo que nos enseña la historia de todos los pueblos, escrita en los monumentos que nos han legado. Así en los pueblos antiguos como en los modernos, las grandes construcciones pertenecian á las épocas en que en ellos florecieron las ciencias. Si estas progresaban, sus efectos luego aparecian en aquellas; si se estacionaban las primeras, nada adelantaban las segundas, que se reducian por lo regular en tales casos á copias serviles de unos mismos tipos. La masa sustituye en ellas entonces á las formas mas adecuadas y propias del caso, la fuerza bruta al saber en la ejecucion, y el empleo mas conveniente de los materiales es con frecuencia lamentablemente desatendido.

Con el progreso de las ciencias se aumenta mucho el número de estos empleados en las construcciones, se fijan las circunstancias en que mas conviene emplear cada uno de ellos, y se determinan las formas que deben dárseles para que con una masa dada ofrezcan el máximum de resistencia segun los esfuerzos á que han de verse sometidos, procurando así la economía y duracion de las construcciones á la par que su belleza.

Inútil, repito, me parece entrar mas de lleno en este orden de ideas, sobre todo despues de lo dicho por el nuevo académico en su discurso, y habré de seguirle á otro terreno, haciendo algunas observaciones en corroboracion de lo que en él se alega para probar la exactitud del tema que con tanto talento ha desenvuelto.

En efecto, sin el auxilio de las ciencias exactas, jamás hubieran podido llegar las construcciones al grado de perfeccion y desarrollo que hoy alcanzan en el mundo, donde á cada paso vemos aparecer nuevas maravillas; y en prueba de ello me limitaré á llamar vuestra atencion hácia los distintos medios que para llevar á cabo las obras se emplean hoy y se empleaban no hace mucho tiempo. Casi hasta nuestros dias todo lo hacia la fuerza muscular del hombre y de los animales, auxiliada por algunas máquinas de las mas elementales. Hoy las máquinas perfeccionadas, y en particular la de vapor, á la que solo parece que le falta la inteligencia para ser considerada como el hombre de hierro, sustituyen con inmensa ventaja bajo todos conceptos á la fuerza animal, ganando en ello la perfeccion del trabajo, la economía de las construcciones y hasta la dignidad del hombre. Pero nadie puede dudar que todas esas maravillas de la mecánica, y muy especialmente el admirable invento de Wat, no habrian existido sin el progreso de las ciencias físico-matemáticas.

Fundada la accion de la máquina de vapor en las dilataciones y contracciones producidas por el calórico en los vapores, preciso era pedir á la física el conocimiento de las leyes que rijen estos fenómenos á fin de poder aplicarlos para engendrar una fuerza con que producir un movimiento y vencer una resistencia, así como á la mecánica los medios mas adecuados para trasformar el movimiento rectilíneo alternativo, solo susceptible de emplearse en ciertos trabajos, en circular contínuo, de mas general aplicacion; de regular la accion del motor y de trasmitirla convenientemente al operador, proporcionando la accion de aquel á la resistencia opuesta á este, y valiéndose al efecto para lo primero del péndulo cónico y otros aparatos, y del volante para lo segundo, aplicando el cálculo á todas sus partes.

Con los adelantos de la mecánica, así teóricos como prácticos, vemos á la máquina de vapor multiplicar sus trasformaciones segun las circunstancias en que ha de funcionar y los usos á que se destina; y empleando el vapor á presiones varias, haciendo ó no uso de la condensacion y de la espansion, la hallamos destinada á toda clase de trabajos, desde los mas delicados hasta los mas rudos. Asi tuerce el

algodon en hilo tan ténue que de una libra de este artículo produce una hebra de 268 kilómetros de largo, como forja un arbol de trasmision del mayor peso; esto último, y otros muchos trabajos titánicos análogos, por medio del tan ingenioso como util martillo de vapor de Nasmith, cuya accion se gradua hasta tal punto, que si se quiere cae con la suavidad necesaria para romper la cáscara de una avellana sin aplastar esta, ó da golpes con una energía pasmosa, capaz de vencer las mayores resistencias. En los talleres la vemos mover toda clase de máquinas, hacer toda clase de operaciones; en las minas desagua; en los campos la locomóvil riega, trilla y muele el trigo; en los ferro-carriles recorre la locomotora el espacio con velocidades de hasta 70 millas por hora, y arrastra trenes enormes, cargados de centenares de viajeros ó de crecidísimas cantidades de mercancías. En los buques hace que con velocidad suma puedan estos recorrer los mares, desafiando la accion de los vientos, de las mareas y de las corrientes, y dando á las comunicaciones marítimas una fijeza casi independiente de los elementos.

En las obras públicas sirve para desaguar los cimientos de las hidráulicas, clavar las estacas, ó hacer el vacío cuando estos consisten en tubos ó cajones de hierro, moler los morteros, preparar, trasportar y elevar los materiales; procurando así, á mas de la perfeccion de la obra, una notable economía y una brevedad de ejecucion nunca antes conocida. En prueba de ello bastará citar el ejemplo de los dos puentes que en Burdeos atraviesan el Garona, de piedra el uno, construido hará unos 40 años, y el otro de hierro, recien hecho para el paso del ferro-carril. En la construccion del primero se invirtieron once años y 76 millones de reales, y en la del segundo 27 meses y poco mas de 13 millones de reales.

Todas estas y otras mil maravillas de la mecánica son hijas de las ciencias físico-matemáticas, sin cuyos progresos ni existirian siquiera. Todas ellas exijen cálculos prolijos si han de producir los efectos apetecidos, y están demostrando patentemente la verdad del tema escojido por el Sr. Valle.

Como otro ejemplo de la influencia que ha tenido el progreso de

las ciencias en las construcciones, citaremos los puentes, obras estas de las mas delicadas que está llamado á dirijir el Ingeniero. Véas cuánto se ha adelantado en los tiempos modernos, aun en los de piedra, conocidos desde la mas remota antigüedad, compárense sus formas, masa y dimensiones, y se verá desde luego la ventaja que llevan las modernas á las antiguas construcciones.

La madera se presta maravillosamente á las exigencias de estas, y á no ser por lo fácilmente que se deteriora y perece ningun otro material le superaria, pues que en efecto ningun otro reune, como él, en tan alto grado la ligereza unida á la resistencia. Asi vemos en efecto, que si bien el hierro colado posee una tenacidad doble de la del pino, en cambio pesa quince veces lo que este; y es bien evidente que por muy resistente que sea el material empleado, si es pesado en la misma proporcion, el edificio con él construido tendrá en sí una causa de debilidad y á veces de prematura ruina. La aptitud de la madera para las construcciones es por sí evidente, y su superioridad, aparte de la duracion, está demostrada con solo recordar la luz dada en algunos puentes de Europa y América á los arcos y tramos de los mismos. Junto á Filadelfia, un solo arco de madera de 105 metros de luz salva el Schuykill. El puente de Vittingen sobre el Limmat tiene un solo tramo de 118 metros de luz; y pudiéramos citar muchos otros del sistema Town, de dimensiones que no se han alcanzado con ningun otro material. La poca durabilidad de la madera es su defecto capital, y este, si no del todo, desaparecerá en parte con los progresos de las ciencias, que ya nos han proporcionado los medios de aumentar en mucho su duracion, impregnándola, bien sea en el vacío ó por medio de la presion, de creosota ó de disoluciones de sales metálicas, que contribuyen á ello de un modo mucho mas eficaz que las pinturas y barnices aplicados al esterior, únicos medios hasta estos últimos años empleados con el mismo fin.

Los puentes colgantes son otro ejemplo de la aplicacion de las ciencias exactas á las construcciones, y de la influencia que en estas ejercen. En efecto, desde los tiempos mas remotos se conoce, así en el antiguo como en el nuevo continente, el medio de salvar un rio ó

barranco valiéndose de unas maromas suspendidas á cierta altura; pero en todos aquellos paises en donde no ha penetrado la luz de la ciencia, son hoy lo que eran hace siglos esta clase de puentes. No así en los paises cultos, en donde los conocimientos físico-matemáticos han permitido construir en este género las obras mas ligeras y atrevidas quizás de cuantas se conocen, con gran beneficio para los pueblos, por lo bien que se prestan á salvar, sin apoyos intermedios y con notable economía, grandes barrancos y rios caudalosos, sin obstáculo alguno para la navegacion y el tráfico.

Son estos puentes de muy reciente fecha en Europa, donde hasta mediados del siglo pasado no se habia construido ninguno, erijiéndose entonces uno destinado solo para las personas. Establecióse en América el primero para carruajes á fines del siglo; pero tomaron bien pronto tal vuelo y se les dieron tales dimensiones, gracias á los conocimientos científicos de la época que alcanzamos, que el de Friburgo con un solo tramo salva la distancia de 265 metros. El construido por Telford sobre el estrecho de Menai, á mas de 30 metros de elevacion, tiene 176 metros de luz; y el de Niagara para el paso del ferro-carril del Canadá, obra cual pocas atrevida, no tiene menos de 250 metros de luz y 30 metros de elevacion sobre el rio. Sin los recursos del cálculo y de la mecánica moderna, ¿cómo intentar siquiera el realizar estas obras sorprendentes?

En estos puentes ya, bien en forma de cadenas, de cables de alambre, de viguetas ú otras, tropezamos con el hierro, sin cuyo auxilio tampoco se hubieran construido, y esto me conduce á tratar, siquiera sea imperfecta y ligeramente, otro de los puntos de que con tanta lucidez como acierto se ha ocupado en su discurso el Sr. Valle; del empleo del hierro en las construcciones.

IV.

Es el hierro el mas útil de todos los metales, como que en ningun otro se hallan reunidas en tan alto grado una gran tenacidad y ductilidad suma, con la facilidad de soldarse, la abundancia y consiguiente

baratura. Solo le falta para ser el material sobre todos preferido para las construcciones, que las ciencias nos proporcionen medios fáciles de sustraerlo por completo á la accion destructora de los agentes atmosféricos, problema ya en via de resolucion por medio de procedimientos que indica el Sr. Valle, y que llegará á resolverse á no dudarlo: tanta es la fe que tengo en los adelantos de los conocimientos humanos. Poco diré, con todo, acerca de la fabricacion de tan precioso metal, pues que con tanto tino lo ha hecho el nuevo académico, en cuya memoria vemos los pasos que ha ido dando, desde que en las forjas á la catalana se reducian por medio del carbon vegetal los minerales ricos, únicos susceptibles de este tratamiento, obteniéndose así el hierro maleable en una sola operacion, hasta llegar al método comunmente seguido en el dia, método que, como es sabido, se reduce al empleo de los altos hornos, los cuales con la sustitucion del coke al carbon vegetal han llegado á tener hasta 15 metros de elevacion, fundiéndose en ellos los minerales de todas clases con la castina, para separar las materias terrosas y obtener el hierro fundido, que se decarbura despues, afinándolo por medio de nuevas operaciones en los hornos de pudler y refino, sometiendo luego sus productos al forjado, empleando al efecto los martinetes y trenes de cilindros, hasta conseguir asi el hierro maleable en todas las formas que exijen hoy las artes y la industria. Unicos medios son estos de poder conseguir las cantidades enormes de este metal que consumen las construcciones y la industria en el dia.

Sin el auxilio de la física, la química y la mecánica, todas estas operaciones se harian á ciegas; probablemente no darian resultados, ó los darian bien pobres confiando en la rutina. La teoría de lo que pasa en las diferentes zonas del alto horno, los efectos del aire caliente ó frio inyectado por las máquinas soplantes, y el cálculo de estas para producir efectos dados, presentan problemas que solo á la ciencia es dado resolver. Otros no menos interesantes se presentan en los hornos de refino, en el cálculo de los martillos y cilindros empleados en las forjas, en el de las máquinas que les dan movimiento, y de otras muchas á cual mas ingeniosas empleadas en su fabricacion. Para que se vea el influjo que el mas insignificante de estos adelantos debido al progreso de

las ciencias puede tener en las construcciones, bastará reflexionar que sin el empleo de los cilindros laminadores, destinados para forjar hoy el metal de que nos ocupamos, sería imposible fabricar el palastro, los rails y demás hierros de formas especiales de que tanto uso se hace en aquellas, con la precision, con la abundancia y con la economía requeridas por las necesidades de la época.

En dos estados se emplea el hierro en las construcciones, fundido y forjado; diferenciándose solo químicamente en la mayor proporcion de carbono que tiene el primero, pero físicamente en su estructura, durabilidad y resistencia á las diferentes especies de fuerzas á que puede hallarse sometido. A la fundicion le falta la maleabilidad y ductibilidad del hierro forjado, es menos resistente que este á la torsion, flexion y percusion, pero mas á la compresion, pudiendo además dársele por medio de la fusion, con facilidad suma, cualquiera forma que se desee; así que con ventaja puede emplearse el hierro en uno ó en otro estado segun las circunstancias del caso.

Viene haciéndose uso del hierro para las necesidades ordinarias de la vida desde la mas remota antigüedad, y aun en las construcciones lo vemos hace mucho tiempo introducido; pero hasta fines del siglo pasado no se hizo uso de este metal en la construccion de puentes, obras las mas notables en que se ha empleado, principiando entonces por el de la fundicion en uno de medio punto y 30 metros de luz, que se construyó en Inglaterra, estendiéndose luego su empleo á otros paises, y progresando á punto que ya en 1818 construia Rennie sobre el Támesis el llamado de Southwork, de tres arcos, siendo el del centro, de sobre 73 metros de luz, el mayor que se haya hecho de este material, y bajo un sistema bien entendido que ha tenido despues bastantes imitadores. Seguíase en estas obras el principio mismo que campea en los puentes de fábrica; pero conocida ya la resistencia de las vigas de fundicion de formas varias, por los estudios y experimentos hechos por varios ingenieros y constructores, se pensó luego en emplear estas vigas, ya sencillas ó bien armadas, en los tramos de los puentes, sobre todo cuando no podia disponerse de altura bastante para hacer uso de arcos. Se idearon al efecto mil combinaciones, y se han llegado á

construir tramos hasta de 21 metros, que han resistido bien al uso; pero pasado este límite, la fundicion, aun combinada con el hierro forjado, se ha visto que es de un uso peligroso, no resiste á los choques, y en lugar de ceder paulatinamente, falta de repente.

De aquí nació, si no el abandono el descrédito al menos de tales construcciones, y las primeras tentativas del empleo del hierro forjado bajo diferentes formas, pero principalmente en la de vigas de palastro en que las chapas, unidas entre sí por remaches, están fortificadas por medio de barras en forma de *T* y de ángulo, dándoseles las dimensiones y formas que han enseñado los esperimentos y el cálculo. El primer puente de esta clase solo tenia unos 18 metros de luz, y la construccion de los caminos de hierro los ha multiplicado extraordinariamente, ya en la forma indicada, ya en la de celosía, recomendándolos su baratura en muchos casos, la facilidad de ejecucion en todos, y lo bien que se adaptan á cualesquiera circunstancias. Los primeros de vigas de palastro fueron construidos por Fairbairn, á cuyo saber y genio tanto deben esta clase de obras; y en sus talleres se han fabricado algunos de los mas atrevidos.

Los puentes de hierro mas notables, no solo por sus dimensiones sino por su posicion, son sin duda los de que se ocupa el Sr. Valle en su escrito, el puente Victoria en el Canadá y el construido por Stephenson para el paso del ferro-carril que une á Inglaterra con la isla de Anglesey por cima del brazo de mar llamado estrecho de Menai. Proyectó primero para este punto aquel hábil ingeniero un puente de fundicion con dos arcos de 137 metros de luz cada uno; pero insistiendo los Lores del Almirantazgo en que el arranque de los arcos habia de estar al menos á 30 metros sobre el nivel del mar, á mas de aumentar esto escesivamente el coste, lo hacia irreconciliable con la posicion de lo rasante del ferro-carril, y forzoso le fué abandonar la idea, adoptando la muy atrevida de salvar los dichos espacios por medio de tramos horizontales de hierro en forma de tubos, lo que dió lugar á una série de esperimentos y cálculos para determinar la forma, dimensiones y distribucion de la materia mas convenientes, para dar á los tubos la rigidez y resistencia necesarias para el servicio á que estaban destinados. Largo pero instructivo sería el hacer la historia de estos, hechos por Fairbairn y

Hodgkinson, y del modo de vencer las inmensas dificultades que en la ejecucion de obra tan nueva como gigantesca no podrian menos de presentarse, y que no habria habido medio de superar en época en que las ciencias y las artes hubieran estado mas atrasadas que lo que están en los tiempos que alcanzamos. Baste decir que los tubos para cada tramo central, armados en una pieza del peso de 1.600 toneladas cada uno, tenian que elevarse hasta la altura de 30 metros; y lo que en otros tiempos hubiera sido imposible, se consiguió fácilmente por medio del empleo de prensas hidráulicas.

Muchos otros puentes de hierro, notables así por sus dimensiones como por otros conceptos, y construidos modernamente, podríamos citar aquí, pero bastará hacerlo del de Burdeos, de 7 tramos y 500 metros de longitud; el de Colonia, de 415 metros de longitud en 4 tramos; el de Varsovia sobre el Vístula, de 6 tramos de 80 metros de luz cada uno; el de Szegedin sobre el Theis; y el de Kehl, que se está construyendo sobre el Rin, para dar á conocer hasta qué punto se ha llevado la aplicacion del hierro en estas obras, que son por otra parte monumentos de los adelantos científicos de la época y del saber de los ingenieros que las han dirigido.

El hierro se ha aplicado además á toda clase de construcciones en nuestros dias, entrando como elemento muy principal de todos nuestros edificios. Los soportes, vigas, armaduras y techos son en muchos casos de este metal, que va teniendo mayores y mas interesantes aplicaciones cada dia, segun que se aumenta la perfeccion de su trabajo y nuestros conocimientos. ¿Quién, por ejemplo, hubiera creido no hace muchos años que se habia de emplear para las construcciones navales? y sin embargo, hoy los mayores y mejores buques no son de otro material. El primero que se hizo de hierro, de pequeñas dimensiones, se construyó en Inglaterra hace 40 años, y hoy surcan multitud de ellos por todos los mares, habiendo llegado sus dimensiones á las estraordinarias del Great Eastern, que mide 211 metros de eslora y pasados 25 de manga, y de peso tal, que solo el lanzarlo á su elemento, aun con todos los medios perfeccionados que poseemos, costó mucho tiempo y un gasto de algunos millones.

Se puede formar una idea de las masas enormes de hierro que entran en algunas obras, recordando que en el puente de Southwork se invirtieron 4.585 toneladas de fundicion; en el de Britannia mas de 10.000 toneladas de hierro; 3.000 de este y 1.200 de fundicion en el de Burdeos; y 5.000 en el de Colonia, cuyo coste no ha bajado de 60 millones de reales. Pero es esto solo una pequeña parte del hierro que se consume para subvenir á todas las necesidades del hombre. Los ferro-carriles solo absorben cantidades inmensas, crecientes cada dia; y puede decirse con no poca exactitud, como han sostenido algunos, que el consumo de hierro es el mejor termómetro para graduar la altura á que ha llegado la prosperidad de un pueblo. Otro tanto puede decirse respecto del carbon mineral, cuya produccion y consumo corren parejas con los del hierro. Así vemos que entre nosotros el consumo de este no pasa hoy de 56.500 toneladas, y el de aquel de 302.000 toneladas, si descontamos lo que de uno y otro entra libre de derechos para la construccion de los ferro-carriles, mientras que la Inglaterra ha llevado la produccion del carbon en 1856 á 66.445.550 toneladas, representando un valor de 1.600 millones de reales, cantidad enorme, y que á excepcion de unos $5\frac{1}{2}$ millones de toneladas, que en el mismo año exportó á otros paises, consume su propia navegacion é industria, dando una alta idea de la vitalidad de aquel pais. La produccion del hierro en el mismo no es menos extraordinaria, y se ha desarrollado á la par con la de la ulla. Fué en 1796 de 125.000 toneladas. En 1830 de 700.000; y en 1856 de 3.586.377 toneladas, cuyo valor pasó de 1.300 millones de reales.

Por lo dicho se ve que el aumento en los últimos 25 años ha sido de mas de 400 por 100; mas de la mitad, ó sean unos 2 millones de toneladas, los ha esportado á otros paises en diferentes formas.

Por no hacer mas pesado este escrito no me decido á dar aquí el estado de la produccion del hierro y de la ulla en los diferentes paises, limitándome á apuntar que respecto del primero ocupamos el noveno lugar, y el octavo en cuanto á la segunda; y eso que contamos con todos los elementos para figurar en uno de los primeros puestos. Abundantes y ricos minerales de hierro existen en todas nuestras provincias,

y la superficie de nuestras cuencas carboníferas es de tal consideracion que, á pesar de no ser aún bien conocida la constitucion geológica de nuestro suelo, los criaderos esplorados ya ocupan unas 140 leguas cuadradas, y se calcula que podrian suministrar mas de 4.800 millones de toneladas de combustible. En este punto somos la tercera nacion, viniendo despues de la Gran-Bretaña y de los Estados-Unidos. Para figurar en este mismo puesto entre las productoras de carbon y hierro, lo que principalmente nos falta es la propagacion de la instruccion científico-industrial, y comunicaciones rápidas y baratas en todas direcciones.

La poblacion, las contribuciones y el comercio esterior, son los elementos que principalmente pueden servir para juzgar del estado económico de los pueblos, y para dar, si no una idea exacta del puesto que ocupan en la escala de la civilizacion, para determinar al menos sus progresos materiales. El exámen de estos elementos nos da á conocer, que bajo el punto de vista de la poblacion, es España la sesta potencia de Europa, ocupando el mismo lugar en cuanto á contribuciones, pero que solo figura en el décimo lugar respecto de la importancia de su comercio esterior, y he dicho antes que el consumo de ulla y de hierro la asignan un puesto poco mas elevado; no es por tanto este consumo, como decia al principiar esta digresion, que me ha apartado por demás del asunto principal, mal termómetro para determinar la altura á que se halla un pueblo en la escala social, en la cual hemos ascendido no poco, gracias á nuestra regeneracion política y científica, en los últimos 30 años.

Conozco que he abusado de la paciencia del auditorio, pero es tan vasto el campo que á la mente presenta la consideracion del tema escogido por el Sr. Valle, tantas las consideraciones que en su apoyo se agolpan á la imaginacion, que pudieran escribirse tomos; no habiendo yo en mi incorrecto y mal ordenado escrito hecho mas que trazar á grandes rasgos el bosquejo del cuadro, siguiendo á larga distancia la interesante memoria á que en cumplimiento de un deber contesto. Bien quisiera, al concluir, poder lisonjearme con haber acertado al indicar someramente los progresos de las ciencias exactas, y la influencia que

han tenido en las artes de construccion, y mas especialmente en las que entra por principal elemento el hierro, ese metal útil cual ningun otro por sus innumerables aplicaciones, de que así se hace la delicada aguja que en las mas esquisitas labores emplean nuestras mujeres, como la espada del guerrero; la casa que habitamos, como el barco que surca los mares; la locomotora que en horas recorre de uno á otro confin los mayores estados, llevando el bien estar y progreso á todas partes, como el telégrafo, que suprimiendo las distancias y casi anulando el tiempo, lleva la palabra en alas de la electricidad á los confines del mundo civilizado.



VIAJE CIENTÍFICO Á ASTURIAS

Y DESCRIPCION

DE LAS FABRICAS DE TRUBIA, DE FUSILES DE OVIEDO, DE ZINC DE ARNAU Y DE HIERRO DE LA VEGA DE LANGREO,

POR EL EXCMO. SR. D. FRANCISCO DE LUXAN.

PARTE PRIMERA.

La situacion geográfica de las provincias comprendidas en la seccion N. O. de la Península Española, y mas particularmente de las que corresponden á los antiguos reinos de Asturias y Galicia, ha contribuido eficazmente á la indiferencia (por no decir abandono) con que han sido consideradas, hasta hace pocos años, por los viajeros españoles y extrangeros en sus indagaciones científicas; y aun las clases acomodadas que huyen de la Corte en la estacion del calor á buscar la salud y una temperatura mas agradable á los pueblos enclavados en los Pirineos desde Barcelona á Santander, han seguido el mismo sendero y el apartado de un pais tan digno de ser conocido como poco apreciado ha sido hasta la época presente.

Contrayéndonos al antiguo reino de Asturias, bastará notar su posicion en el mapa de España para reconocer que se halla á un lado de la corriente que lleva nuestras relaciones al continente Europeo; el reino de Portugal le separa además de la zona en que se hallan los puntos de partida y las bases del comercio con el Mediterráneo, y aun con gran parte del Océano; y la cadena de montañas cuyos macizos forman los linderos del antiguo reino de Leon, vienen á completar las dificultades,

y á cerrar la puerta á las comunicaciones, y á su enlace con el resto de nuestras provincias.

Agréganse á estas dificultades las derivadas de la naturaleza de sus terrenos, en extremo accidentados y montañosos, de su clima, de los vientos reinantes en la estacion rigorosa del invierno, de la direccion de la costa, y mas que todo el poco número y la especialidad de sus puertos: condiciones todas que han venido influyendo desde muy antiguo para hacer de este pais un rincon de España, el cual en muy contadas ocasiones han visitado nuestros monarcas desde que bajó la corte de los reyes de Asturias y Leon á los llanos de Castilla. Asturias y Galicia se han considerado, y aun miran hoy por el comun de las gentes, como un pais poco favorecido por la naturaleza, pobrísimo en producciones, de cultura y civilizacion escasa, y que si bien arroja todos los años á los llanos de las dos Castillas, á las Andalucías, á Portugal y á las provincias de Ultramar gran número de hombres que salen á buscar fortuna y trabajo, la causa determinante de tanta emigracion es la miseria de la tierra que no permite la ocupacion, ni les da el mantenimiento necesario.

Pero estudiadas desapasionadamente estas condiciones, no puede admitirse, ni es exacto, un juicio cuyo solo fundamento es la falta de observaciones exactas para apreciar los verdaderos elementos de la riqueza y del porvenir de un pais cuyos terrenos, producciones, poblacion, clima, etc., reunen los mejores y mas seguros fundamentos para la industria, y si bien se considera, tanto y tal vez con mas probabilidades de un éxito feliz que cualquiera otra provincia de España, y aun de Europa, inclusos los distritos de Lieja, de Saint-Etienne, de Birmingham y de Manchester. La provincia de Oviedo tiene rios de gran caudal de agua, de fuertes desniveles y caidas y de corriente contínua en todas las estaciones del año; poblacion repartida en caseríos, frugal, inteligente y trabajadora en los dos sexos; hierro y hornaguera en abundancia; clima fresco, lluvioso, y favorable á la vegetacion del pino, del roble, del castaño, del avellano, del maiz y de la patata: ¿qué le falta para ser industrial? Capitales, inteligencia y voluntad para aprovechar con utilidad tantos elementos de vida y de riqueza. El desarrollo que ha tomado la industria del hierro desde el establecimiento de la fábrica de Trubia, demues-

tra hasta la evidencia esta verdad, como procuraremos comprobarlo con las observaciones á que han dado lugar algunos estudios verificados en la provincia de Oviedo, consagrados á conocer la composicion de su suelo, y mas particularmente el estado en que se halla la industria militar en las secciones de que se ocupan las dos fábricas de Trubia y de fusiles llamada de la Vega.

Al salir de Madrid, y tan luego como se pasa la puerta de San Vicente, sigue el camino por la izquierda del Manzanares, dejando al costado derecho las colinas del Príncipe-Pio, que se prolongan al Pardo; pero á poco de pasar la puerta de Hierro se cambia de direccion á la izquierda y atraviesa el Manzanares, que corre por el valle de denudacion abierto en los depósitos de la cuenca de Madrid, cuyas capas se corresponden en exacta estratificacion en los escarpados de las colinas que forman los bordes del mismo valle desde el Príncipe-Pio á la Moncloa. Estas capas guardan relacion de continuidad con las de la Casa de Campo, situadas al frente, y demuestran hasta la evidencia que ha sido tallado el vacío que los separa arrancando la masa que los llenaba por una fuerza y por causas mas eficaces y poderosas que las que llevan á cabo la denudacion actual. Basta situarse en el fondo del valle del Manzanares, y frente á las elevadas cimas de los Siete-Picos, para comprender la relacion directa que existe entre los puntos culminantes de la sierra Carpetana, y la direccion y forma de la topografía y sistema hidrográfico de la provincia de Madrid.

Pasado el Manzanares se sube á las alturas de Aravaca, ya de nivel con las de Madrid y que lo están con las de las Rozas, presentando en los cortes del camino depósitos de arena, de guijo y de cantos rodados del diluvium; pasadas las Rozas y el puente sobre el Guadarrama, y á una legua de Galapagar, aparece un depósito de trozos angulosos pertenecientes á las rocas graníticas de la Sierra, y con la circunstancia particular de conservar sus aristas y ángulos sólidos, de ser de gran tamaño, y con señales evidentes de haberse separado á muy corta distancia de su criadero. Este depósito descansa en esta localidad sobre el granito, que apenas se sube la cuesta y próximo á Galapagar se muestra en la superficie del terreno, creciendo sus masas en magnitud, y constituyendo

todo el terreno. Comienza, pues, antes de Galapagar el granito y sigue á Guadarrama, constituye en todos sus macizos la Sierra que separa las dos Castillas, y pasa á Castilla la Vieja, prolongándose al otro lado de la cordillera hasta pasado el pueblo de Villacastin.

La direccion de sus contrafuertes, la elevacion y naturaleza de esta cordillera que separa las dos Castillas, exije un estudio especial, no tan solo en cuanto á la constitucion de sus terrenos y á las rocas que la forman, sino con mayor razon al considerar la influencia que pueden ejercer sus condiciones geográficas y orográficas en el desenvolvimiento de los climas, y por consecuencia en el de los reinos vejetal y animal. Su mayor altura en esta seccion alcanza en el Pico de Peñalara á 2.400 metros, y las nieves puede decirse que no son perpétuas en este coloso del centro de la Península; y sin embargo, la vegetacion pasa por gradaciones marcadas á las plantas resinosas y á los musgos: pero está comprobado y fuera de toda duda que esta barrera no lo es para impedir la emigracion de las plantas del uno al otro lado de las Castillas, y que entre los estribos de la sierra, y abrigados en condiciones especiales, se hallan valles en los cuales el olivo, la vid, y otras plantas de climas mas templados prosperan, crecen y viven en alturas muy superiores sobre el nivel del mar, ó la zona vegetal de su vida propia.

Las rocas cristalinas de la cordillera siguen como hemos dicho hasta pasado Villacastin, y sobre ellas descansan inmediatamente los depósitos terciarios de la cuenca de Castilla la Vieja, compuestos en la superficie de arcillas de color rojizo, cantos rodados pertenecientes á rocas cuarzosas, y arenas mas ó menos gruesas; observándose en los cortes de las colinas capas casi horizontales de caliza correspondientes á los mismos terrenos. En Martin-Muñoz se ven ya los terrenos llamados en Castilla de *Campos* en todo su lujo, y marcándose el horizonte estenso de una nivelacion casi constante, interrumpida en verdad por colinas de formas bombeadas, y cuyas curvas de separacion afectan la parabólica mas ó menos abierta y determinada.

Así continuan los terrenos por San Cristóbal, Olmedo y Hornillos; mas pasado Valdestillas, y al cruzar el rio Duero, se desciende al valle regado por esta arteria de la meseta central de la Península, y que se

abre paso en un depósito del *diluvium* compuesto de cantos rodados en el que desliza tambien sus aguas el Pisuerga, en Valladolid.

El valle en cuyo thalweg se halla asentada esta ciudad, y en el cual corre el Pisuerga, lo es de denudacion en todo rigor, y tallado en la masa de los depósitos terciarios lacustres de la cuenca de Castilla; siendo de notar que la ciudad de Valladolid se halla á distancia de 1 legua de una cintura de colinas redondeadas, con valles intermedios de formas parabólicas que las separan y en cuyos cortes puede contarse la serie de las capas que las constituyen. Estas colinas se destacan á mayores distancias, y continuan en direccion y á la altura de Rioseco, formando el horizonte que rompe al N. E. la nivelacion de las llanuras de los terrenos de Campos.

Los depósitos que constituyen estos terrenos aparecen en los cortes de las colinas; especialmente se muestran al subir desde Valladolid á la venta de Mudarra, y que son: 1.° superior caliza siliciosa de color parduzco, careada, sonora, fractura concoidea; 2.° caliza blanca terrosa; 3.° arcilla rojiza, tierra de Campos, que tiene mucho espesor y forma el fondo de los valles.

La elevacion de estas colinas sobre el nivel del Pisuerga será de 150 á 200 metros, y es la misma ó será aproximadamente que la altitud de la *meseta* ó *páramo* de la venta de Mudarra, sobre el nivel de Valladolid y de Rioseco; y la situacion de esta meseta de Mudarra, la naturaleza de las rocas que constituyen el terreno, la circunstancia de hallarse en ella el mismo orden de superposicion que en las colinas que rodean y forman la cintura del gran valle de Valladolid y de Rioseco, y los terrenos de Campos adyacentes, son indicios segurísimos de que estos han sido denudados y tallados por grandes masas de agua al desaguarse por el N. O. (direccion general de la Península) el lago lacustre interior de Castilla la Vieja, cuyas orillas estan diseñadas al N. O. por las montañas de Leon, al S. por las de Guadarrama, al O. por las de Portugal y al E. por el Moncayo. Basta observar las capas de las colinas á que nos hemos referido, y su prolongacion en série contínua en todas ellas desde el S. de Valladolid al N. E. de Rioseco, para comprender el hecho geológico cuya prueba fehaciente son las espresadas colinas, y al cual se debe la forma orográfica y las demás condiciones tan marcadas de la constitucion topográfica de Castilla la Vieja.

La ciudad de Leon se halla situada en la confluencia del Torío y el Bernesga, y sobre los depósitos de cantos rodados, arcilla y caliza correspondientes á los terrenos lacustres de Castilla, y los cuales llegan y pasan de la antigua corte de los reyes de Asturias y Leon; y los desmontes de los caminos (y con mayor eficacia si cabe los valles de denudacion en que corren los rios Esla, Torío y Bernesga) ponen á descubierto en sus cortes naturales, las capas que componen estos terrenos, y la naturaleza de las rocas que los forman. Desde Mansilla de las Mulas comienzan á demostrarse ya los accidentes del terreno consiguiente á los derrames de las montañas de Asturias y Leon, y que rompen la nivelacion de los llanos de Castilla, apareciendo como por encanto valles, prados, árboles y cultivo muy diferente del de la tierra de Campos. La vegetacion de estos valles, la especialidad de su cultivo, y la frescura y frondosidad de sus riberas cautiva la atencion, y tanto mas, cuanto que se compara inmediatamente y en contacto seguido con la desnudez y soledad de los páramos que flanquean y encierran sus orillas. Fatigado el viajero con el uniforme nivel y por la falta de vegetacion de Castilla, su ánimo descansa y halla consuelo luego que las riberas del Esla rompen en las inmediaciones de Leon las líneas constantes y tan fatigosas del horizonte de tierra de Campos; y pasada ya la venta de la Tuerta, y media legua mas al N., se desciende al Bernesga, y la carretera de Asturias sigue y aprovecha la direccion del mismo rio, que se abre paso en un valle de primer orden, abrigado por los contrafuertes de la cadena de montañas de Asturias, y adelanta y penetra en la cadena hasta pasarla por el puerto de Pajares.

Tan luego como se desciende de la meseta de Leon al valle del rio Bernesga comienzan con mayor energía los accidentes del terreno, presentándose al frente la *barrera* montañosa que separa las provincias de Leon de la de Oviedo; y en la Robla, pueblo situado en el fondo del valle y á la orilla de dicho rio, se tocan ya los estribos S. de las montañas de Asturias, y los contrafuertes entre los cuales se abre paso el Bernesga, que nace en el puerto de Pajares, poniendo de manifiesto en su curso las capas de caliza, cuarcita y peróxido de hierro de la formacion devoniana, y con muy fuertes inclinaciones al S. O.

El puerto de Pajares, atalaya desde cuya altura se descubre el mag-

nífico panorama que presentan las montañas y valles asturianos se halla en la línea de contacto de las formaciones devoniana y carbonífera, que se estiende respectivamente al O. y al E. de este punto culminante de la cordillera; y de tal modo están distribuidas las dos formaciones, que ambas vienen de la provincia de Leon, salvan la cordillera y penetran en la provincia de Oviedo, esténdiendose la devoniana en una faja curva comprendida entre los puertos de Pajares al de Somiedo, y en la costa desde el cabo Torres frente á Jijon á la ria de Pravia, al paso que la carbonífera ocupa todo el terreno desde el mismo puerto de Pajares, corriendo al E. por los confines de la provincia de Santander, á la ria de Tinamayor hasta la de Rivadesella en la costa, y por el Infiesto á las sierras de Aramo y de Agueira; con la circunstancia especial que la seccion rica y productiva de la formacion carbonífera, se halla enclavada en el espacio abarcado por los cuatro puntos estremos de San Bartolomé de la Nava á la Pola de Lena de N. á S., y de la Pola de Laviana á Riosa de E. á O.

El puerto de Pajares alcanza á 1.365 metros sobre el nivel del mar, del cual dista $10\frac{1}{2}$ leguas; y la faja de este ancho que separa las olas del Océano de la línea culminante y de particion de aguas con la provincia de Leon presenta tales infractuosidades, y valles tan profundos y con desniveles tan ásperos y cortados á pico en muchos casos, que con dificultad se hallará un pais mas agreste y de aspecto mas imponente. La vista de Asturias desde el puerto de Pajares un dia de sol radiante es magnífica sobre todo encarecimiento: la masa inmensa de las montañas; la profundidad de los valles; las rocas calizas cuyos cabezos descuellan desnudos de vegetacion en las alturas, y en direccion constante de E. á O. un poco al N.; los bosques sombríos de hayas, robles y castaños que llenan el fondo de los precipicios; las aldeas y caseríos colgados en los flancos de la montaña y como suspendidos en el espacio, y rodeados de aquella naturaleza vigorosa; y el contraste que presenta el cultivo y poblacion de los valles y de sus laderas con las cimas de las montañas, en las que apenas la mano del hombre ni el sudor de su frente ha dejado huellas en el trascurso de tantos siglos, todo embarga el ánimo, y hace al hombre confundirse en su pequeñez, al compararla con las fuerzas maravillosas de la creacion.

La topografía de los terrenos asturianos es sumamente accidentada, y la consiguiente á su enclavamiento en la vertiente N. de la cordillera que los separa de los llanos de Castilla. Esta cordillera corre del E. al O. paralelamente á la costa, y á una distancia de seis á doce leguas, subdividiéndose luego al O. para formar las dos regiones del Sil y del Miño, bajando mucho hasta perderse en Galicia. Al E. baja tambien en el puerto del Escudo, dando lugar á una meseta desde la cual vuelve á levantarse por Orduña hasta la sierra de Aralar.

El punto culminante de esta cadena lo es el llamado los *Picos de Europa* (*Mons Vidius* de los Romanos), y que está situado entre Asturias y Leon: su altitud es de 2630 metros sobre el nivel del mar, del cual dista cuatro leguas y media.

Pero si bien los Picos de Europa constituyen el coloso de las montañas de Asturias, en su distribucion ofrecen altitudes sumamente notables, y con la circunstancia de levantarse los puntos culminantes en líneas paralelas con cierto orden de regularidad y en séries subcesivas, fraccionando el relieve del suelo asturiano en cinco zonas ó fajas de una á una y media, de dos á tres y media, de cuatro á cinco, de seis y media á nueve, de diez y media á trece y media leguas de ancho. La 1.ª, desde una á media legua de la costa, la forman el pico de Cobertoria, sierra de Palancares, pico de Coana, Sierra-Suave, y pico de Turvina con las altitudes de 425, 600, 1000, 1252 y 1490 metros. La 2.ª, desde dos á tres y media leguas, collado de Arzabal, pico de Santo-Firme, sierra del Estompo, pico del Fario, pico del Guion y pico de la Bobia, con las de 390, 460, 600, 670, 750 y 1190 metros. La 3.ª, loma de Gargantua, pico de Friero, sierra de Naranco, sierra de Tineo, sierra de Conrio, y los Picos de Europa, que tienen 400, 500, 640, 700, 700, 2520 y 2620 metros. La 4.ª, de seis y media á nueve leguas, peña de Mea, puerto de Tarua, pico de Busbeiron, sierra de Peñaranta, puerto de San Isidro, Sierra de Vegareda, Sierra de Aramo y pico de Valverde, con 1200, 1280, 1289, 1520, 1310, 1380, 1500 y 1900; y la 5.ª, de diez y media á trece y media leguas, collado de Valbaran, puerto de Valdeprado, puerto de Ventana, puerto de Pajares, puerto de Somiedo, puerto Trayecto, pico de Arbás, pico de Miravalles,

peña de Oviña, que alcanzan las altitudes de 1190, 1280, 1360, 1363, 1377, 1450, 1700, 1940 y 2300 metros.

Agrégase á estas condiciones del esqueleto de los terrenos de Asturias otra de importancia suma para la ramificacion y desenvolvimiento de su relieve, y que tiene orijen en el fraccionamiento que sufriera al verificarse sus levantamientos. En los depósitos silurianos de Asturias aparecen islotes de granito y de pórfidos que han roto las capas silurianas; y aun cuando estas rocas eruptivas, y los pórfidos eurítico y diorítico, han podido apenas mostrarse en la superficie del terreno, y ocupan pequeños espacios salpicados desde Poza y Valontá en los confines de la provincia de Lugo, en la Pola de Allande y Boal hasta Salavé, próximo á la costa, está comprobado que dichas rocas se muestran en una zona que alcanza desde próximo á Villacibran hasta el Cabo Busto de S. á N., y penetrando al E. en Soto de Infantes y Biesca, que se halla ya en el terreno devoniano; y por consecuencia que la aparicion del granito ha ejercido grande influencia en las formas del suelo asturiano, y que en esta parte de la Península, como en Portugal, en Estremadura, y en los Pirineos Orientales, la esfera de accion del granito y de los pórfidos se presenta en focus de inyeccion, se estiende á grandes distancias, y puede ser una de las grandes y poderosas causas del relieve de la seccion ocupada por las rocas silurianas y devonianas en la provincia de Oviedo.

Consiguiente á los hechos que llevamos enunciados, las capas silurianas y devonianas siguen casi constantemente la direccion de N. E. al S. O., y han sido rotas por líneas de fractura y hundimiento que corren próximamente en la perpendicular á aquellas, dando lugar al sistema hidrográfico de estos terrenos, tan notable por su desenvolvimiento como lo es por las cortaduras que atraviesan á pico con grandes profundidades, y sin valles laterales, en las rocas mas antiguas y resistentes de sus terrenos; siendo de notar, además, la disposicion del valle cretáceo que desde Oviedo corre de O. á E. á Colombres, en los límites de la provincia de Santander, paralelo á la costa, perpendicular á las capas silurianas y devonianas, y en cuyo thalweg corren en direcciones opuestas y casi en la misma línea á partir de S. Bartolomé,

los rios Nora y Piloña, abriendo el trazado natural mas facil y accesible de la carretera ó comunicacion de Asturias con nuestras provincias del litoral.

Como prueba de la especialidad que indicamos en el sistema orográfico é hidrográfico de Asturias, apuntaremos el curso de los rios Navia, Pigueña y Narcea, paralelo á los estratos de los terrenos silurianos y devonianos, y que penetran en algunos pasos perpendicularmente la estratificacion en cauce estrechísimo y profundo, sin valles laterales en sus orillas, y recibiendo como el Sella los afluentes que llevan á estas grandes líneas de fractura la canalizacion determinada y trazada por la direccion de las capas de los terrenos, al paso que el Nalon (Navilunio de Plinio) (arteria principal del sistema hidrográfico asturiano) lleva sus aguas en un cauce trazado al través de las capas devonianas y del carbon, y en direccion casi perpendicular á la del Návia y del Pigueña, hasta el punto en que, confundiendo sus aguas con las de este rio, entra en las condiciones de su curso general. Las grandes fracturas en que corren los rios Navia, Pigueña, Sella y Nalon corresponden á los pliegues y hundimientos motivados por los puntos culminantes, pico de Miravalles 1940 metros, puerto de Trayecto 1450, peña de Obiña 2300, pico de Valverde 1900, y Picos de Europa 2360 metros, y acusan la línea de las mayores altitudes y del supremo esfuerzo de su levantamiento.

La distribucion de las formaciones geológicas que ocupan la provincia de Oviedo, guarda además un orden marcado de regularidad, y la divide por su centro en dos secciones casi iguales, y con una línea que corre de S. á N. desde la sierra de Agueiro al cabo de Peñas, ocupando los terrenos *silurianos* y *devonianos* la mitad al O. de esta línea, y la del E. los *carboníferos*, *triásico*, del *lias* y *cretáceo*, con algunos manchones de los *terciarios*, del *diluvium* y *aluviones* actuales.

Si se atiende á la estension é importancia de estas formaciones, puede admitirse que las inferiores al carbon ocupan la mitad O. del suelo de la provincia de Oviedo, al paso que la del E. se halla fraccionada de E. á O. en dos porciones muy desiguales, por una línea que corre de Colombres á Oviedo, ocupando las tres cuartas partes el carbonífero, que

se prolonga al S. y enlaza con los mismos terrenos de Leon; y llenando las formaciones del *trias*, *liásica* y *cretácea* el seno encerrado entre el monte Sueve, Oviedo, Avilés y la costa, del cual varios girones destacados alcanzan á Grado, Martin-Porras, Arenas, etc., y una faja estrecha casi contínua del cretáceo penetra de O. á E. desde el Infiesto hasta los confines de la provincia de Santander en la ria de Tinamayor. A su vez el carbonífero se divide en dos secciones, tambien muy desiguales en estension y diferentes en estremo en la riqueza: una, la mayor (pobre en combustible), en la cual presenta grande desenvolvimiento la parte inferior de sus estratos (ó sea la caliza), y la encerrada entre los límites, de Pola de Laviana á Riosa de E. á O., y de San Bartolomé á la Pola de Lena de N. á S., que se distingue por la abundancia y potencia carbonífera de sus estratos, y en la cual se halla el núcleo y la base del desenvolvimiento (que ya ha empezado) de la industria del hierro, y el agente poderoso y eficaz de sus talleres, y de los consiguientes á otras que sin duda se aclimatarán en el suelo asturiano. En la caliza se marca la tendencia de esta roca á contener cavidades en su masa, formando cuevas de grandes dimensiones, como la de Covadonga, Rivadesella, Junco, Ozanía, Telleres, Pacales y Muesa, asi como tambien la caliza da lugar á sumideros que absorben el agua de espacios de mucha estension, y por consiguiente fuentes caudalosas, y aun intermitentes en varias localidades.

En la seccion N. de esta mitad oriental de la provincia de Oviedo adquiere mayor importancia la formacion *jurásica* ó sea el *lias*, siguiéndola inmediatamente el terreno *cretáceo*, pues el del *trias* se halla diseminado en girones de diferente magnitud, marcándose evidentemente el grado de denudacion con que han sido mutilados en las diferentes convulsiones por que ha pasado esta parte de nuestra península, y las muy distintas relaciones de contacto del trazado de la costa, y de su cordon litoral con los terrenos adyacentes. Próximo á Luanco (por ejemplo), en el nuevo camino de Candás, en el desmonte para su caja, aparece á 1½ kilómetros de la costa la caliza del carbon redondeada, lamida y casi pulimentada por las olas del mar, y recubierta dicha roca con un depósito de 1 á 2 metros de espesor de ar-

cilla rojiza, que lo está á su vez por un depósito de cantos rodados del *diluvium*. En el cerro de Santa Catalina de Jijon, al abrir las canteras para la extraccion de la piedra destinada á las nuevas obras del puerto (caliza del lias), se ha puesto de manifiesto el hecho singular de hallarse esta caliza mutilada y lamida por las olas, formando columnas de forma de conos truncados, redondeados, de unos 10 metros de altura hasta el presente, y que siguen bajando; y rellenos los huecos que los separan hasta la superficie del cerro de Santa Catalina (que tendrá en su mayor altura unos 60 metros sobre el nivel del mar) por un depósito de arcilla rojiza y cantos rodados del *diluvium* en la superficie, y al parecer de igual época á la de Luanco: por manera que segun estos hechos, el tajado de la costa era muy distinto cuando la caliza del carbon se hallaba fuera de las aguas, y lo fué tambien despues en la del *lias*, resultando comprobado por el aspecto, situacion y forma de esta roca en Santa Catalina de Jijon, que formó el litoral por largos espacios de tiempo, despues hubo un hundimiento que permitió el depósito de la arcilla, que rellenó sus cavidades abiertas por las olas, y posteriormente fué levantada á la altura que hoy se halla de 60 á 70 metros sobre el nivel actual del Océano.

La configuracion de la costa se halla claramente determinada por una fórmula en la cual son las constantes la esposicion de las tierras al N., y en direccion E. N., O. S. próximamente la de las capas de las diferentes formaciones que se reparten el litoral de Asturias, y direccion de los vientos del 1.° y 4.° cuadrante; y las variables, la distinta dureza y resistencia de las capas que constituyen los terrenos. En este concepto empujadas las olas del mar por el N. O., duro en la estension rigorosa del invierno, y por las mareas en todo tiempo, atacan la costa, reblandecen y deshacen los esquistos y las arcillas de los terrenos siluriano, devoniano, del triásico, del lias y cretáceo, y rompen y arrancan trozos de diferente magnitud, como cuarcitas, calizas y areniscas, que arrojan luego contínua y constantemente, batiendo en brecha todo el litoral, procedimiento de destruccion que está de manifiesto en Candás, Luanco, Cabo de Peñas, etc., etc., y que motiva las condiciones de la costa. En ella todos los cabos están constituidos por los estremos de

las capas de las rocas duras que se avanzan en el mar á largas distancias, y aun á millas, como sucede en el Cabo Peñas, marcando con sus rompientes el trazado antiguo de la costa despues de haber empezado la época actual, y dando lugar la menor resistencia de las blandas á ensenadas como las de Moniello, la Vaca, Candás y Virgen del Carmen cerca de Luanco; y á puertos en Luanco, Jijon, etc., etc.

Además, en las desembocaduras del arroyo en el valle de Raices, entre Avilés y la fábrica de Arnau, en la ria de Avilés, en la de Pravia, etc., y en Jijon, el mar llenaba estos valles en la marea creciente y penetraba muy adentro en las tierras; pero despues con el trabajo de los acarreos y de las dunas se han modificado mucho las condiciones primitivas del litoral. En el valle de Raices se marca en los dos cerros que forman su entrada el corte á pico producido por la accion de las olas, igual en un todo á lo que sucede hoy en Candás, y las *dunas* han cerrado este valle, y el mar está á mas de 1 kilómetro de su batidero antiguo. En Avilés las dunas de su ria han acortado asimismo el alcance de las mareas, que se estendia á mas de 1 legua de Avilés tierra adentro hasta Villa-Alegre; y aun en estos últimos años el establecimiento agrícola de Ruiz ha robado á las mareas todo el valle hasta mas abajo del puente, entrando en cultivo un terreno de mucha estension, y que cubrian dos veces al dia las olas del mar. El Jijon antiguo se hallaba en tiempo de la entrada de los Arabes en el cerro de Santa Catalina, y en la pleamar quedaba aislado por las mareas que se comunicaban desde las dos ensenadas situadas al E. y O. de dicho cerro; pero las *dunas* han rellenado el espacio que las separaba, levantando el terreno del canal de comunicacion, uniendo al continente el promontorio de Santa Catalina, y el Jijon de hoy ha sentado sus cimientos en el espacio que cubria antes la marea, y abandonado su antiguo solar del cerro de Santa Catalina.

Estudiando convenientemente los caracteres físicos, mineralógicos y geognósticos de los terrenos que forman el cordon litoral de la provincia de Oviedo, se esplican naturalmente las condiciones desfavorables de sus puertos, y su modo de ser, tan dificil de acomodarse á las necesidades cada dia mas crecientes de su poblacion, de su comercio y de

la importancia de sus producciones agrícolas é industriales; y el estudio de esta cuestion es hasta de humanidad, pues la posicion geográfica de la costa de Asturias en la entrada del canal de la Mancha y en continuidad con el gran golfo de Vizcaya, y su esposicion á los terribles temporales de N. O. en la estacion del invierno, hace mas necesario el empeño de proporcionar refugio y seguridad á los buques que vienen del O., y que hoy desde el Cabo Finisterre no hallan abrigo ni puerto á donde salvarse de una pérdida casi segura en determinadas épocas del año, y cuando el puerto de Jijon no lo es para buques de cierto calado, y que la entrada de los de Santander, Bilbao, San Sebastian, y aun el de Pasages, ofrece dificultades y peligros precisamente cuando son mayores los que amenazan en aquellas costas.

Esta necesidad hizo pensar en su tiempo en la mejora de la rada de Jijon, y el ilustre Jovellanos tuvo empeño formal en hacer de este puerto el principal de su pais, motivando con este primer arranque el trabajo sucesivo, y que continúa en nuestros dias, y tambien el trazado del ferro-carril de Langreo, y la gran mejora que actualmente está en via de trabajo en el puerto de Jijon.

Pero la situacion de este puerto, la barra de roca que le precede, su escaso fondo, y la esposicion á los vientos del cuarto cuadrante, son condiciones todas que hacen peligrosa su entrada, y de dificil abrigo para buques de gran calado, necesarios en la estraccion del carbon, que si bien podrán estar á flote en la pleamar, de seguro en la baja quedarán sobre la quilla, y tal vez en roca. En la actualidad se trabaja en grande escala para el ensanche del puerto de Jijon; pero la direccion del nuevo muelle ó malecon, y la forma del dique que deberá quedar á su abrigo, podrá hacerle inquieto y poco seguro por la *resaca*. Entretanto es de urjente necesidad hacer puerto al ferro-carril. ¿Y satisfarán esta necesidad los trabajos y los gastos que se están verificando? Lo dudamos, y en verdad que desearíamos equivocarnos en nuestro juicio.

Y mientras tanto en Luanco es facil y no muy costoso hacer un puerto de refugio en la caleta llamada del *Corral*, al N. E. de la iglesia, sacando un muelle-malecon que arranque de *El Peon*, en la línea trazada por la isleta del Carmen y los bajos La Eleja, Peollo, Espiga, con 14 á

26 pies españoles (5,88 á 7,21 metros) de agua en baja mar de mareas vivas, con fondo en arena y roca, de facil acceso, y resguardado del N. O. por el cabo Peñas (1), y mas inmediatamente por las puntas ó cabos de Moniello y de la Vaca. Este puerto podrá ser de *refugio* y *espera*, pues se halla á 3 millas á S. E. del cabo de Peñas, y 6, 18 y 33 al E. de los puertos de Jijon, Villaviciosa y Rivadesella, y á 10, 15 y 33 al O. de los de Avilés, San Esteban y Luanco. Su presupuesto lo hace subir el Sr. Schulz á 3 millones de reales; los materiales están á la mano; y hasta la cal hidráulica en una capa de bastante espesor, sobre la cual se halla fundada la iglesia y el cementerio de Luanco. El enlace de este puerto con el ferro-carril que venga de Langreo á Oviedo derivado del de Jijon, tampoco presenta dificultad, y nunca estará de sobra en una costa tan desabrigada. Además, lejos de ser rival del de Gijon le servirá de *ante-puerto*, y los dos de consuno prestarán sus servicios á la navegacion en general, y muy particularmente á la de cabotaje, impidiendo catástrofes como la que tuvo lugar en el siglo pasado en 1776, y en la cual perecieron en un dia todas las lanchas pescadoras de Candás, dejando en la horfandad y en la miseria á la poblacion entera. Agenos por nuestra parte á los intereses mezquinos de poblaciones determinadas, solo vemos en esta cuestion el bien de la humanidad.

---

(1) El cabo Peñas, llamado por Pomponio Mela *Promontorio Scitico*, es el punto casi mas septentrional de España, y su meridiano pasa por Tarifa. Lo forman capas de cuarcita cuya direccion es E. N. O. S. buzando al E., y elevadas sobre el nivel del mar 330 pies (91,457 metros), y sus bajos se prolongan cerca de 2 millas mar adentro en la misma direccion. Desde este promontorio se descubren al S. E. los Picos de Europa, al O. el cabo Ortegal y las costas de Galicia, y mas próxima la ria de Avilés al O., y á su entrada la isla llamada de *Deba*, que tiene la particular circunstancia de estar poblada de conejos. Sobre el cabo Peñas está construido el faro, que se levanta 30 pies (8,31 metros) sobre las capas de cuarcitas, y 360 pies (99,767 metros) sobre el nivel del mar.

El terreno que rodea al cabo Peñas es el devoniano, compuesto de capas de pizarras azules y esquistos aluminíferos de color amarillento, y arenisca vieja roja, mas ó menos rojiza. La direccion de todas estas capas es la misma, E. N. O. S. inclinacion al E., y se prolongan por Ferrero y Verdicio hasta la sierra de Pueyo, cerca de Luanco.

y en particular el de nuestra marina mercante, y la vida y la fortuna de la poblacion marinera de estas costas, amenazada siempre, y que ha pagado en catástrofes espantosas el olvido, por no decir abandono, de uno de los primeros y mas apremiantes deberes del Gobierno de todo pais civilizado, *la construccion de los puertos necesarios para su comercio y subsistencia con la pesca, y cuantos mas y mas seguros, mejor bajo todos conceptos.*

Si de estas consideraciones pasamos á las que se derivan de la estension de las rocas y á su cantidad relativa en el suelo asturiano, puede apreciarse desde luego que las pizarras al O. y la caliza carbonífera al E. alcanzan mayor horizonte, si bien las rocas devonianas y las capas del carbon se estienden en el centro, en el cual se hallan enclavadas en menor escala las del jurásico, cretáceo y del lias, ocupando golfos ya de menor estension y en relaciones con los que siguen y se prolongan al E. á la provincia de Santander y á las Vascongadas. Aún es mas limitado el desenvolvimiento de los depósitos superiores á la creta, puesto que de los terciarios aparece apenas una muestra en los *nummulíticos* de Colombres, y en cuanto al *diluvium* se manifiesta en fajas en los alrededores de Oviedo en la costa, cubriendo las cabezas de los cerros desde Avilés á Luanco en direccion de Candás y de Arnau, y acompañado siempre de arcilla rojiza que los envuelve.

Las *dunas* ocupan las embocaduras de las rias, y muy especialmente en Jijon, Avilés, en la de Pravia, Rivadesella, etc., etc.

Los caracteres físicos, mineralógicos, y aun los geológicos de las rocas que constituyen los terrenos de Asturias, han proporcionado una riqueza de mucha utilidad para la construccion civil, empleando aquellas que por su proximidad y facil estraccion de la cantera suministran los mejores y mas económicos materiales; y en este concepto la caliza del carbon se utiliza en la edificacion y en la construccion de puentes, como el nuevo sobre el Nalon en su confluencia con el Trubia, y aun es de grande consumo en el machaqueo para los caminos. La cuarcita tiene una inmediata aplicacion en la fabricacion del vidrio, y se estrae en grande escala para las fábricas de Galicia y de Andalucía, esportándose por Luanco la del concejo de Bocines. Jijon, Oviedo y su catedral es-

tán construidos con la arenisca de la creta; y para que nada falte, hasta ha sido favorecida esta capital con un depósito de yeso en sus inmediaciones, tan útil para la mas facil y económica construccion de su caserío.

Tambien son abundantes las capas de arcilla en toda la série, desde las mas modernas hasta las del terreno carbonífero, que se aprovechan en la fabricacion de ladrillos, ya sean comunes, ya de los refractarios, para los diferentes hornos de la industria metalúrgica: y respecto á minerales útiles á las artes es facil conocer que en los silurianos y devonianos deberán hallarse aquellos que corresponden á su edad geológica; y con efecto, son muy notables las labores antiguas para el oro y el estaño en las cuarcitas y en las rocas devonianas, entre las cuales descuella la de Salabe, cerca de la costa y á 10 kilómetros al E. de Rivadeo, á cielo abierto y probablemente para el estaño. En el terreno devoniano se hallan minerales de óxido de hierro y el carbonato arcilloso, ó sea el *siderosis*, en el concejo de Amieva y en Mieres; la antracita y el antimonio, así como el mercurio, en el terreno carbonífero; y en Mieres se trabaja una mina de cinabrio, situada en el criadero de este metal, que corre 25 kilómetros desde Castiello de Lena hasta la villa de Langreo, y de 200 metros de ancho en algunas localidades. En la caliza del carbon se hallan el cobre, el plomo y el cobalto, y en la creta hierro, azabache y succino, descubierto por el médico D. Gaspar Casal en Asturias en 1743, en *Belomio* y *Trenas, parroquia de Val de Soto*, valle de Guerrias.

Pero si las producciones minerales de estos terrenos tienen aplicacion, y tan util, al bienestar de la sociedad, es de mas interés y con mayores consecuencias las que trae consigo el uso del carbon mineral, cuya formacion en la provincia de Oviedo constituye una y la mas principal de las fuentes de su riqueza, y de la general de nuestro pais. La hornaguera se emplea desde el hogar doméstico á los altos hornos de Trubia, Mieres y de la Vega de Langreo. Es un artículo de estraccion para los buques de vapor; tambien se utiliza en la industria minera del Mediterráneo: y bastan estas lijeras indicaciones para comprender la importancia del criadero de Asturias. En él se hallan todas las varie-

dades de este precioso mineral, desde la antracita hasta la mas bituminosa; y aun en punto á combustible tambien Asturias contiene la turba, último y el mas reciente en la série de los minerales, que se halla en Guriezo, Jijon, Cabo de Peñas, etc.

Las capas del carbon de la provincia de Oviedo ocupan un espacio de 30 á 35 kilómetros de largo de E. á O., y de 25 de ancho de S. á N. Su direccion es la de S. S. O. á N. N. E. próximamente, con la inclinacion de 60 á 80 grados, y en algunas localidades llega á la vertical, siendo su espesor ó potencia desde 2 pulgadas á mas de 3 metros; pero la comun ó término general es de 1 metro, contándose hasta 80 capas esplotables.

En algunas localidades, como en Morcin de Riosa, las capas están muy fracturadas y con fallas, presentando grandes dificultades y peligros para su esplotacion, y haciéndola muy costosa por lo escaso y caro de la madera que exijen los entibamientos de las labores.

Sería traspasar los límites de nuestro propósito el proceder á mas en estos rasgos generales de la constitucion geológica del suelo asturiano, y tanto mas cuanto el Sr. Schulz lo ha hecho con todo detenimiento, y publicado un trabajo digno de su ilustracion y laboriosidad, y del cual hemos tomado muchos de los datos que nos han servido de base para las observaciones que llevamos apuntadas. Sin embargo, al describir la fábrica de Trubia y las nuevamente construidas en la vega de Langreo, tendremos necesidad de indicar algunos particulares referentes á la formacion carbonífera, especialmente de Riosa y Arnau, enlazadas natural y lógicamente con el trabajo del hierro y del zinc en aquellos establecimientos, y de sus relaciones directas y en particular económicas con el camino de hierro de Langreo.

En la segunda seccion de este trabajo nos ocuparemos de la fábrica de Trubia y demás que constituyen la industria del hierro de la provincia de Oviedo.

Madrid 29 de octubre de 1860.=*Francisco de Luxan.*

PARTE SEGUNDA (*).

En Asturias, como en todos los paises favorecidos con la riqueza del carbon mineral, la industria busca el amparo y la proteccion de este agente poderoso de la fuerza motriz de sus talleres; y las fábricas de Arnau, las del valle de Langreo, Mieres, y las de Trubia y Oviedo, se hallan sobre las capas del combustible que alimenta sus hornos, ó en la esfera de actividad del criadero ó formacion carbonífera, y mas ó menos ventajosamente enlazadas con los productos de sus minas.

Este principio determinante es tan eficaz para un buen *establecimiento industrial,* que no pocos han abortado por su falta, y la del estudio de los elementos que concurren al resultado de produccion, y mejor al precio de la cosa fabricada, en la cual se resumen en último resultado los cálculos de una buena y acertada fabricacion, sea del género que se quiera, en la industria.

Estos elementos son: 1.° *Motores,* ó sea *fuerza.* 2.° *Abastecimiento.* 3.° *Salida.* Del 1.° depende la situacion de la fábrica (que es capital, y á veces sin remedio), y determinado por la fuerza motriz, la materia primera, salida y medios de trasporte. El 2.° ejerce mucha influencia en la determinacion del primero, y puede causar por sí solo la ruina ó prosperidad del establecimiento industrial; así como á su vez el 3.° (ó sea la salida) influye en los dos anteriores, pues de nada serviria fabricar productos si no habia *salida* ó el medio de llevar los objetos fabricados al mercado, y de realizar el producto del trabajo de la fabricacion. En una palabra, la materia primera, cuya modificacion ó trasformacion da los productos fabricados, los agentes por cuya accion mecánica ó química se verifica esta trasformacion, y los medios de contacto con los

(*) Aunque la índole de la mayor parte de los datos que contiene la segunda parte de esta memoria pueden considerarse como agenos á las tareas propias de la Academia, esta sin embargo ha acordado su insercion en la coleccion de sus Memorias, porque los numerosos é importantes datos que contiene, sirven de complemento á la parte primera.

mercados de entrada de las materias primeras y de salida de los objetos elaborados, son, á no dudarlo, los elementos (ó mejor), la base sobre que descansa y debe fundarse el cálculo de toda empresa industrial.

Conforme á estos principios la fabricacion del hierro y del zinc establecidas hasta el presente en la provincia de Oviedo, han procurado enlazarse lo mas posible con los criaderos de carbon de Sama, de Arnau y de Riosa; y si bien las de Trubia y de Oviedo se hallan á distancia de las minas de Riosa y de Langreo, las de zinc de Arnau y las de hierro de la Vega han seguido con el mayor rigor el precepto esencialísimo de abaratar hasta el estremo el combustible, abriendo los cimientos de sus hornos sobre las mismas capas de carbon que deben alimentarlos.

En las de Trubia y Oviedo, dedicadas á la fabricacion de cañones la primera y á la de armas portátiles de fuego la segunda, habia ya sentadas premisas y capitales empleados que obligaron á establecerse en donde y como se hallan. Tal vez hubiera sido mas ventajoso hacerlo de primera intencion y desde los cimientos en la vega de Langreo; quizá se hubieran obtenido mas prontos y mas económicos resultados: pero el hecho es que desde el siglo pasado se hicieron gastos de consideracion en la fábrica de Trubia por cuenta del Estado, que su situacion trae de suyo una fuerza motriz considerable y barata en las aguas del rio Trubia, y ya el Sr. Casado de Torres pretendió (aunque sin fruto) utilizar el rio Nahalon, canalizando su curso desde Sama hasta la ria de Pravia, con el doble objeto de trasportar el carbon de piedra á Trubia y al litoral, y estraer los objetos fabricados. Por manera que en realidad se sacrificó la ventaja de obtener el combustible á bajo precio á la comodidad de utilizar la fuerza motriz constante, barata y de consideracion que dan y que mantienen sin gasto ninguno las aguas y el desnivel del rio Trubia.

En la de Oviedo habia la circunstancia muy atendible de hallarse establecida en esta ciudad y sus arrabales la colonia de familias de armeros trasplantados de Eibar en 1794; y como se trabajaba por gremios y la fabricacion estaba fundada en este orden de ideas y con sus consecuencias, fue natural continuarla en una localidad que daba y alimentaba hasta cierto punto los brazos necesarios para la fabricacion.

Sin embargo, sea de estas consideraciones lo que se quiera, examínese bajo el punto de vista que se tenga por conveniente la eleccion de las localidades de Trubia y de Oviedo para las fábricas establecidas; la verdad es, que con los hechos ya consumados, con el valor creado en edificios, talleres, máquinas, instruccion de la clase trabajadora de aquel distrito, con las necesidades y los hábitos de trabajo adquiridos por la poblacion obrera, sería un desacierto abandonarlos para comenzar de nuevo; y cuando el ferro-carril proyectado, y que enlazará el de Langreo con Jijon, Oviedo y Trubia, correjirá, á no dudarlo, el mas trascendental de los inconvenientes que hoy presenta el coste del trasporte de la materia primera y del combustible á la fábrica, y el de la salida de sus productos al puerto actual de Jijon ó al que en lo sucesivo pueda habilitarse en Luanco. Hubo una época en la cual Trubia solo podia estraer sus cañones á costa de grandes trabajos y mucho coste, pues ni tenia puente sobre el Nahalon, ni camino ó carretera á Oviedo; pero en la actualidad están vencidas estas dificultades con el nuevo puente construido sobre el Nahalon, próximo á su confluencia con el Trubia, y por la carretera desde esta fábrica á Oviedo; y no pasará mucho tiempo sin que se hallen directamente atados sus talleres por un ferro-carril con las minas que los alimentan de combustible, y con el puerto de Jijon para el abastecimiento de minerales y la salida de sus cañones.

Con estos antecedentes, necesarios á nuestro entender para el conocimiento y la apreciacion de los elementos de la industria metalúrgica de Asturias, procederemos á describirla en cuanto nos sea posible separándola en dos grupos.

1.° Fabricacion del hierro.

2.° Fabricacion del zinc.

Estos dos grupos comprenden:

1.° { 1.° Fábricas de hierro de la vega de Langreo, y de la Amistad. De particulares.
2.° Fábrica de cañones de Trubia, fábrica de fusiles de Oviedo. Las dos del Estado. }

2.° Fábrica de zinc de Arnau. De particulares.

FABRICACION DEL HIERRO DE LA VEGA DE LANGREO.

Es de tal naturaleza la situacion, y son tan ventajosas las condiciones del valle de Sama ó de la vega de Langreo para el establecimiento de la industria fabril, que sorprende seguramente no se haya poblado aquel distrito de fábricas aplicadas á la elaboracion de diferentes productos, ya del hierro, ó bien de otras materias susceptibles de una ventajosa y económica produccion, y de facil salida en el comercio; y á tal punto, que han pasado algunos años desde la apertura del ferro-carril de Jijon sin haberse comenzado el trabajo del hierro en una localidad en la cual la castina y el combustible se hallan al pie de fábrica, los rios Nahalon y Candin á sus puertas y prestando agua corriente y contínua para las diferentes manipulaciones de la fabricacion, y en el ferro-carril de Jijon el medio facil, constante y seguro para el abastecimiento de motores, máquinas de trabajo y de los minerales, y para la salida de los productos de sus talleres. Sin embargo, hasta hace poco tiempo no ha comenzado la construccion de las dos fábricas existentes hoy en la Vega, la de *Duro y compañía* y la de *Gil y compañía*, dedicadas ambas á la fabricacion del hierro, y que si bien no han adquirido todo el desenvolvimiento á que están llamadas por sus circunstancias especiales, se hallan ya en marcha, llevan al mercado sus productos en hierro colado y en barras, y constituyen el núcleo de una fabricacion que no pasarán muchos años sin que tome grandísimo incremento. El pueblo de Sama y los valles de Langreo y de Turiellos, están llamados á ser una poblacion fabril de tanta importancia, por el aumento de su vecindario y de sus productos fabriles, como los mas favorecidos de la Europa.

Con efecto, el valle en que corre el Nahalon á partir de Sama ensancha sus márgenes en su prolongacion hasta Villa, mas allá en direccion de Mieres, y tambien derivado de su derecha se estiende al de Turiellos, en el que corre el rio Candin, que aun cuando no de tanto ensanche, aparta las colinas que lo forman, lo bastante para dar espacio á la construccion de establecimientos industriales. Los dos dan

lugar á una estensa vega, ventilada, abierta, y bañada todo el dia por los rayos solares, llana y casi nivelada, y cuyo suelo lo forma un depósito de acarreo del *diluvium*.

Concurre la circunstancia además de hallarse enclavados estos valles en el centro de la seccion rica de combustible de Asturias, y de tal modo situados que las colinas que los rodean al E. N. y O. están constituidas por capas de combustible útiles para la estraccion del mineral, muy inclinadas, y que por lo tanto pueden ser, y con efecto son atacadas con galerías-socavones, cuya salida es la mas ventajosa, puesto que salen y tocan á los rails del ferro-carril de Jijon y al emplazamiento en que se hallan construidas las fábricas.

FÁBRICA DE GIL Y COMPAÑÍA.

La de *Gil y compañía* ha sentado sus cimientos en el valle de Turiellos, á la orilla derecha del rio Candin, y próxima á su entrada en el valle de Sama, á su confluencia con el Nahalon y en contacto con el ramal de ferro-carril que desde la estacion de viajeros, situada á pocos metros al E. de la fábrica, se dirije al pueblo de Sama para recojer los carbones de las minas situadas al E. N. y O. de dicha poblacion, y las cuales forman tres grandes concesiones. 1.ª Derecha del Nahalon, *Riánzares*. 2.ª Izquierda, *Beltran de Lis*. 3.ª Al frente, ó sea al N. *Santa Ana*. Por manera que la eleccion ha sido acertada, y proporcionando al establecimiento la facil entrada de las materias primeras y del combustible, la salida de sus productos por el ferro-carril, y el agua necesaria en las máquinas y manipulaciones de la fabricacion. Se nota el inconveniente en esta fábrica de hallarse encerrada entre el cerro N. de la entrada del valle de Turiellos y el ferro-carril que va á Sama, y comprimidos sus talleres en un espacio que no será el bastante á su futuro crecimiento. Sin embargo, se ha procurado evitarlo tomando terreno entre el ferro-carril y la orilla del Candin, y enlazarlo por medio de un viaducto con la fábrica.

Actualmente tiene esta:

				Totales
Hornos...	1.° Alto horno.....	1............		1
	2.° De cocke......	25............		25
Fuerza...	3.° Operarios.......	90 del pais.......		92
	4.° Maestros.......	2 estranjeros, belgas.		
	5.° Máquinas de vapor.	1.° 50 caballos.......		62
		2.° 8 id..........		
		3.° 4 vapor.........		

El alto horno tiene plano inclinado para subir la carga al tragante, y aparato para calentar el aire inyectado por las toberas.

Los hornos de cocke están todos reunidos, y producen el combustible necesario para la fabricacion.

El personal está compuesto de 2 maestros, uno de fundicion y otro maquinista, los 2 belgas, y 90 operarios, hombres y mujeres, todos del pais. La fuerza de vapor empleada en el trabajo de la fábrica se compone de: 1.° Una máquina de 50 caballos, aplicada al doble efecto de motora y de viento, utilizando el curso del émbolo para la inyeccion del aire en el condensador, proporcionando con este adelanto la economía de otra máquina destinada á la de viento. 2.° Máquina de 8 caballos de fuerza, destinada á subir al tragante la carga del mineral, combustible y castina, ó sea la carga del horno, por el plano inclinado unido al alto horno. 3.° Máquina de 4 caballos de fuerza, que se emplea en levantar el agua para el lavado del carbon menudo de que se fabrica el cocke: siendo el total de la fuerza de vapor con que se halla dotada esta fábrica de 62 caballos.

Las materias primeras empleadas son: 1.ª Minerales de hierro, tres clases: 1.ª De Vizcaya, procedente de Ollargan, y que es un peróxido hidratado de hierro. 2.ª De Candás, arrancado de la cantera del cerro que forma el límite O. de la ensenada ó puerto de Candás. Es una arenisca del trias, cargada de peróxido de hierro color de pulga. 3.ª De Pola de Siero, tambien arenisca, tan cargada de peróxido de hierro que

pasa á ser mineral; *Castina-pudinga-caliza* del terreno carbonífero, de color blanquecino, ó mejor blanco sucio.

Preparacion. El mineral y la castina se parten en trozos de menos de pulgada de lado (0,023 centímetros), y el cocke se fabrica del carbon menudo.

Para obtenerlo se lava este por decantacion, empleando el agua que estrae y levanta una máquina de vapor de 4 caballos de fuerza. El lavado se verifica removiendo el carbon y manteniendo una corriente de agua contínua, que arrastra y lleva en suspension la parte terrosa ó arcillosa y el polvo, quedando los trozos mas ó menos gruesos del carbon, que cuando mas llegarán de 2 á 8 centímetros de lado.

Lavado el carbon se cargan los hornos y se convierte en cocke por el procedimiento ordinario de la combustion llevada á cierto término, ó mas bien al bastante para obtener el desprendimiento de los gases y la carbonizacion de la hornaguera. La descarga del horno se hace mediante un aparato compuesto de una plancha vertical de hierro, cuyas dimensiones se ajustan próximamente á las de la seccion vertical de la boca del horno, unida á una barra horizontal tambien de hierro, y dentada parte de su longitud, y en la cual engrana un piñon movido por una manivela. Es un crick horizontal.

Para efectuar la descarga del horno se abre la puerta, y dando vuelta á la manivela se adelanta la barra, y con ella la plancha vertical de hierro, entra por la boca del horno, penetra en su interior, y empuja y lleva por delante todo el cocke en estado incandescente, hasta estraerlo de la cavidad del horno. Inmediatamente se retira la barra y la plancha vertical á ella unida, haciendo girar la manivela en sentido contrario, se traslada el aparato al horno inmediato, y continua de seguida hasta descargarlos todos.

Estraido el cocke se apaga arrojando cubos de agua sobre toda la masa, y tal como se estrae del horno se deja enfriar al aire libre, y desde luego puede emplearse en el *alto horno.* El cocke se obtiene en trozos mas ó menos gruesos, color gris de acero brillante, duro, poroso, que bradizo, y calcinado en toda su masa.

La fórmula para fundir en el alto horno es:

1.°	Mineral de Vizcaya	50 por 100
2.°	Idem de Candás	25 por 100
3.°	Idem de Pola de Siero	25 por 100
	Total	100 *quintales.*

Carga	Mineral	12,50
	Castina	5,70
	Combustible (cocke)	8,00
	Total	26,20

Se emplea el aire caliente, y al efecto se procura la temperatura conveniente por medio de un aparato á propósito, y utilizando el calor del tragante del alto horno.

Produce al mes 7.500 quintales, 345,037 toneladas métricas de hierro colado en lingotes, fundicion gris, y que se extrae por Gijon para Rio-Tinto en la provincia de Huelva, y destinados á la fabricacion del cobre de cementacion; y tambien se emplea en la fábrica de Trubia.

El precio de combustible al pie de fábrica es:

Carbon menudo	1,20
Grueso y menudo sin cribar	2,15

Trasporte del mineral.

	El de Vizcaya, de Gijon á la fábrica	0,95 *reales.*	
Candás	De Candás á Gijon	0,50	1,48
	De Gijon á Vega	0,98	
	El de Pola de Siero desde Berron		0,42

Apenas comienzan á levantarse los talleres de esta fábrica, y únicamente se halla cubierto el de fundicion, unido al alto horno: se está prolongando este taller para colocar los hornos y cilindros que deben producir el hierro en barras, bien que actualmente solo se obtiene en esta fábrica hierro colado en lingotes de primera fundicion.

FÁBRICA DE DURO Y COMPAÑÍA.

Situada la *Duro y compañía* á la izquierda del Candin y frente á la anterior, se estiende tambien en el valle de Sama, ocupando mayor es-

pacio y con mas desahogo, y aun todo el que pueda necesitar en su desenvolvimiento.

Esta fábrica cuenta:

Hornos.

1.° Altos hornos, 2, uno encendido.
2.° Cubilotes, 2, encendidos.
3.° De cocke 36, cuyos gases activan 4 calderas.
4.° Cuatro hornos de pudler ó de bola concluidos y cuatro en construccion. Total, 8.
5.° Un horno para cocer ladrillos.
6.° Maestros, 2, extrangeros.
7.° Operarios, 300 hombres y mugeres del pais, distribuidos:

1.°	Alto horno y sus dependencias.	100
2.°	Fábrica de hierro.	100
3.°	En las minas y otros trabajos.	100
	Total.	300

Máquinas de vapor.	1.° Dos máquinas soplantes y de 1.ª.	60	*caballos.*
	2.ª.	60	
	2.° Una idem horizontal de alta presion, destinada al laminado y á la tijera.	60	
	3.° Una idem horizontal, idem destinada al taller de fabricacion de hierro.	60	
	4.° Una idem de idem para el laminador de hierro delgado.	30	
	5.° Una idem para el torno de los cilindros laminadores.	8	
	6.° Una idem vertical para subir la carga á los tragantes de los altos hornos.	8	
	7.° Una idem para lavar los carbones.	6	
	8.° Una idem para alimentar los aparatos de estraer el agua del rio Candin.	6	
	9.° Una idem para el ventilador de los dos cubilotes.	6	
	10. Una idem para descargar los hornos de cocke. .	3	
	Total fuerza.	307	*caballos.*

Talleres.

1.° Taller de colada y de moldería, unido á los dos altos hornos, con plano inclinado para subir la carga á los tragantes y una grua destinada á levantar las escorias. Unido á este taller está el edificio destinado á la mezcla de los minerales, con tres descargadores para los carbones y castina, que se hallan servidos por ferro-carriles, cada uno con su plataforma.

2.° Taller de fabricacion de hierro.

Contiene este taller: 1.° Ocho hornos de *pudler* ó de *bola*, cuatro concluidos y cuatro en construccion. 2.° Dos hornos para caldear el hierro, y cuyos gases se utilizan para calentar dos calderas. 3.° Dos gruas destinadas al servicio del laminador. 4.° Un martillo-pilon de 16 caballos de fuerza. 5.° Cinco balanzas. 6.° Cuatro calderas tubulares calentadas con los gases de los hornos de pudler. 7.° Cilindros laminadores, desbastadores, y tijera para la fabricacion del hierro.

Adicto á este taller se halla el de reparaciones, que contiene los tornos destinados á la fabricacion de filetes, y para cilindros laminadores y pulir cilindros, taladrar, agujerear, etc., etc.

3.° Taller de moldería y fundicion de piezas pequeñas, dotado con dos cubilotes, un ventilador, secadero, dos gruas, etc., etc.

Los altos hornos están unidos al plano inclinado por el que se sube la carga, y dos aparatos para calentar el aire utilizando el calor de sus tragantes.

Los 36 hornos de cocke están reunidos, y la carga, fabricacion y descarga del combustible se verifica por igual procedimiento que el empleado en la fábrica de *Gil y compañía*, notándose la mejora de emplear una máquina de vapor de 3 caballos de fuerza para mover la manivela del crik horizontal, utilizando el calor de los mismos hornos de cocke.

Las máquinas de vapor están aplicadas y se utiliza su fuerza con igual destino y en la misma forma que se verifica en la fábrica de Gil y compañía; las soplantes como motor y de viento, y las demás en los diferentes mecanismos necesarios en la fabricacion del hierro, desde lavar

los carbones y subir la carga á los tragantes de los altos hornos, hasta el estirado del hierro y la descarga de los hornos de cocke.

Los minerales proceden de Vizcaya y de la provincia de Oviedo, y la castina es la caliza de la formacion carbonífera fracturada, en trozos de igual forma que se emplea en todas las fábricas de este distrito.

La fórmula de carga es:

Minerales.....	De Vizcaya...........	330	550 *kilógramos.*
	Del pais..	220	
Castina caliza de carbon...............			237
Cocke hecho en la fábrica..............			400
Total..........			1187

Consume el horno cada 24 horas 60 á 68 cargas, y produce 350 á 390 quintales (17,95 toneladas métricas) de hierro en lingotes de moldería ó para el afino, segun la fórmula que se emplee en la mezcla de los minerales.

Los dos cubilotes trabajan contínua y activamente, y sus productos se emplean en fundir las piezas de hierro colado necesarias en los talleres. Actualmente está en construccion el de hornos de bola y cilindros para el hierro en barras, y en el cual estaban sentando los cimientos para colocar un martillo-pilon.

Este establecimiento presenta mas desenvolvimiento, y con mayor lujo de construccion que el de *Gil y compañía;* la casa de la Direccion, que ocupa 6.000 piés cuadrados de superficie, y la destinada á las habitaciones de los operarios con 64 casas, son de grande estension y comodidad; los talleres lo parecen en sus arranques de construccion; pero es de notar que tanto el de fundicion, unido y apéndice del alto horno, como el de cilindros, tiene su techo construido el armazon ó montea de madera (y por cierto traida de Bélgica con grandes dispendios), cuando en todos los de su clase se emplea el hierro colado para evitar los incendios que amenazan en edificios en los que constantemente se manejan y se trabajan grandes masas de hierro *fundido* y *al rojo albo*. Es una singularidad que no se esplica, que en una fábrica levantada de primera

intencion, y cuando se conocen semejantes peligros, se proceda como si no los hubiera, y aventurando los capitales consiguientes á siniestros fáciles de evitar y con menos gastos de construccion, empleando el hierro colado y que se produce en sus altos hornos y cubilotes.

Esta fábrica comenzó á sentar los cimientos de sus talleres el 25 de julio de 1857, y en 22 de noviembre de 1859 se puso fuego al alto horno núm. 1.° para secarlo, y el 2 de enero de 1860 se echó la primera carga en dicho horno. El 5 se dió el viento y el 6 produjo la primera colada, que dió de producto 38 quintales de hierro colado. En febrero produjo 150, y desde aquella época ha continuado aumentando sus productos hasta el 6 de octubre de dicho año, que llegó á 359,99, y continúa oscilando entre 350 y 390, que puede considerarse como el tipo de mas producto.

FÁBRICA DE MIERES.

La *fábrica de Mieres*, destinada tambien á la fabricacion del hierro, está situada á 1 kilómetro próximamente al N. de este pueblo, en un valle y á la orilla del rio Candal, cuyas aguas utiliza, así como el combustible de las minas contiguas con galerías de salida, y que desembocan en sus talleres.

Esta fábrica contiene:

1.° Altos hornos 2, uno grande y otro pequeño en marcha, y uno alto en construccion.

2.°	Máquinas de viento,	2 de	220 *caballos.*
	Id. de forja..	1	100
	Id. para martinetes.	2	40
	Id. para otros usos.	3	40
	Fuerza de vapor. . . .		400

Minerales de hierro de Asturias, Castilla y Bilbao, y consume 90.000 quintales (4144); castina caliza del pais, consume 100.000 quintales; fabrica el cocke en hornos que tiene la fábrica, y por el mismo método que los del valle de Sama, y consume 130.000 quintales.

Emplea en todas las faenas de la fábrica 1.500 operarios.
Produce al año:

Hierro colado.	100.000 *q*.	1,605 *toneladas métricas.*
Idem en barras.	70.000,	3223,5 *id.*

La fórmula de fundir y los procedimientos de trabajo del hierro son análogos á los ya enunciados de la vega de Langreo, con la desventaja de no hallarse en contacto con el ferro-carril de Gijon para la salida de sus productos. Estos, en hierro en barras, vienen por la carretera general de Leon, Valladolid y Madrid á los mercados de su consumo, y del interior de nuestro pais.

FÁBRICA DE LA AMISTAD.

Por último, la de *La Amistad* establecida dentro de la ciudad de Oviedo tiene un cubilote, y principalmente se ocupa en la fabricacion de objetos de hierro fundido y en planchas, como chimeneas, camas, cocinas económicas, etc., necesarias en el servicio interior y doméstico de las familias. Lleva poco tiempo de trabajo, y sin embargo promete ser de utilidad, tanto para el público como á la empresa que la ha establecido.

FÁBRICA DE ZINC DE ARNAU.

La fábrica de zinc de Arnau está situada en la costa, á 2 leguas O. de Avilés, en un valle inmediato y paralelo al de Raices, y sentada sobre el criadero carbonífero de este distrito. Este criadero se halla enclavado en el terreno devoniano, y con la circunstancia de presentarse como sobrepuesto al del carbon en la parte O. de Arnau, posicion relativa debida sin duda á los grandes trastornos que ha sufrido la costra terrestre en esta localidad, y posterior al depósito del carbon.

El corte del terreno desde Avilés al establecimiento de Arnau, y paralelo á la costa, presenta la série de rocas del terreno triásico y devoniano, y triásico despues para pasar al carbonífero. Desde la parroquia de San Cristóbal, y en el cerro que precede al valle de Raices, las cuar-

citas en la parte culminante, luego las areniscas cargadas de peróxido de hierro y margas del trias en la bajada y último tercio de la cuesta. Aparecen de nuevo estas rocas en el cerro opuesto, que separa este valle del de Arnau, así como se reproducen las cuarcitas en el alto de este cerro, siguiendo el valle de Arnau, ya en contacto con el terreno carbonífero sobre el cual se halla establecida la fábrica de zinc. Pasada esta, continuan al O. las rocas del mismo terreno, y ya muy rico y productivo en la gran capa de 5 metros de espesor, sobre la cual está abierta la mina que alimenta y constituye la riqueza y el porvenir de la empresa de Arnau. Comprende esta:

1.° Mina de carbon.

2.° Fábrica de zinc.

La boca de la mina de carbon se halla á poco mas de 1 kilómetro de la fábrica, al pie del cerro, que cierra al S. O. la ensenada comprendida entre la punta del Cuerno y la de la Vela, y á la orilla del mar, en una capa de carbon de 5 metros de espesor aprovechando la circunstancia de su echado, que profundiza verticalmente y despues sigue poco inclinado y en direccion al E. penetrando debajo del Océano.

El pozo de estraccion está situado y abierto en la capa de carbon, en la que baja 80 metros, y á cuya profundidad se abren los trabajos de la mina en la masa de la misma capa de carbon, adelantándose los de arranque del mineral y la galería principal actualmente hasta 200 metros debajo del mar.

La estraccion se verifica por el sistema conocido de arranque y relleno, empleando para este propósito la arenisca del carbon que se estrae de la cantera abierta en el cerro próximo á la mina de carbon, y se conduce este á la fábrica por un ferro-carril y en wagones tirados por mulas. Es un tram-way en todo rigor.

Rodea á la fábrica de zinc de Arnau un pequeño valle, que forma ensenada en la orilla del mar. Está enlazada con el valle de Raices, que le sirve de puerto para recibir el mineral y estraer el zinc, con un ferro-carril que atraviesa por medio de túnel el cerro que la separa de la fábrica; por manera que este establecimiento recibe el mineral y el combustible, y estrae sus productos, empleando el medio mas ventajoso y

económico de conduccion, los *rails* de un camino de hierro de sangre ó tram-way.

Comprende la fábrica:

1.° Taller de pulverizacion del mineral y combustible.

2.° Idem de tostion y fundicion.

3.° Idem de fabricacion de crisoles.

4.° Almacenes.

5.° Oficinas y casa del Director.

Las materias primeras empleadas son:

1.° *Mineral.* . { 1.° Procedente de Guipúzcoa. Es un mineral de blenda ó sulfuro de zinc. 2.° Idem de Santander. Silicatos y carbonatos de zinc. }

2.° *Combustible.* Carbon mineral, producto de la mina.

El procedimiento empleado para obtener el zinc en estado metálico es muy sencillo, y copiado del seguido en las fábricas de Bélgica. Está reducido á:

1.° Pulverizar el mineral y combustible con muelas verticales.

2.° Calcinacion del mineral de Oyarzum, que es blenda, en hornos circulares de reverbero.

3.° Mezcla del mineral y combustible en volúmenes iguales.

4.° Reduccion del mineral y fusion del zinc en crisoles y hornos á propósito. Estos hornos son los conocidos y usados en Bélgica: hay siete, y están divididos en cuatro compartimentos, dos en cada frente, por manera que resultan 28 compartimentos divididos á su vez en los huecos ó nichos para la colocacion de los crisoles.

Llenos estos de la mezcla de mineral de carbon, se tapan, enlodan, colocan horizontalmente cada uno en su nicho ó hueco, se da fuego, y reducido el zinc se moldea en galápagos, que estraen á Francia casi en su totalidad.

Esta reduccion del zinc no presenta nada de notable, ni sale de las condiciones ni del sistema seguido en Bélgica, pero la cuestion importante en esta fábrica es la de los crisoles, elemento indispensable, y tan apremiante como que se inutilizan diariamente: es necesario fabricarlos en

el establecimiento, y que en calidad y en su forma correspondan al objeto, y sobre todo á la economía en un artículo de consumo contínuo, y sin el cual es imposible la fabricacion del zinc tal como se verifica en la actualidad.

Se emplean en la fabricacion de crisoles, arcilla de Bélgica y cuarcitas del pais; se pulverizan y mezclan en proporciones determinadas, y se hace el barro, y despues de bien amasado se preparan cilindros de este barro y con las dimensiones que dé la masa necesaria para el crisol, teniendo en cuenta el espacio del ánima ó hueco interior, y que esceda algun tanto para que nunca quede falto en su capacidad.

La máquina y aparato para la fabricacion comprende:

1.° Un cilindro hueco de hierro, dividido verticalmente en dos secciones por su eje, y sujetas estas con un anillo fuerte de hierro forjado, para formar unidas el cilindro que tiene en su capacidad interior las dimensiones esteriores exactas del crisol en diámetro y altura.

2.° Un macho de hierro colado, sólido, torneado y pulimentado, con las dimensiones tambien exactas del diámetro y altura del ánima, ó hueco interior del crisol, situado verticalmente, y sostenido de modo que su eje corresponda á plomo con el centro de la base sobre la cual están fijas las correderas ó pies verticales por donde desciende la armadura que conduce el macho de hierro, y al que adelanta y empuja un piston enlazado con la máquina de vapor.

Se coloca el cilindro de barro en el de hierro, se unen y sujetan sus dos secciones con el anillo que las ajusta exactamente, y quedando dicho anillo á igual distancia de los extremos ó bases del cilindro. Se coloca este en el aparato verticalmente, y coincidendo el centro de su base con el de la del mismo aparato de construccion, se hace descender el macho y empujado por la fuerza de la máquina de vapor penetra en el cilindro, comprimiendo el barro hasta su total introduccion en el cilindro de barro, y arroja el escedente por una pequeña abertura que tiene el cilindro de hierro á la altura que deba llegar el crisol. En seguida se levanta y estrae el macho por la máquina de vapor, se separa el cilindro del aparato de construccion, y estraido el anillo y separadas las dos secciones del cilindro de hierro, se aparta el crisol ya construido, y se pone á secar en una estufa por tiempo de 6 ó 7 meses antes de usarlos.

Con esta máquina (que es muy ingeniosa) se fabrican los crisoles con toda exactitud y de iguales dimensiones; y tan calculada está la cantidad de barro necesaria para cada uno, que apenas arroja el macho una pequeña porcion al introducirse y formar el ánima. Se fabrican por este procedimiento 100 crisoles al dia, los bastantes para el consumo de los hornos.

La fuerza empleada en este doble establecimiento de mina y de fabricacion de zinc es:

1.° Dos máquinas de vapor, una para el trabajo de estraer de la mina el carbon, situada en la boca del pozo.

2.° Otra de 8 caballos, empleada en la fabricacion de crisoles y molido del mineral y carbon.

3.° Personal: dos gefes ó directores belgas, el uno ingeniero de minas y encargado de los trabajos de la de carbon, y el otro director y encargado de la fábrica de zinc.

1000 trabajadores empleados en la mina y fábrica.

Los productos son:

1.° Carbon, dividido en dos clases: 1.° grueso, que se estrae y vende en su mayor parte al comercio y para la industria minera del Mediterráneo en nuestra provincia de Almería, etc.; 2.° menudo, consumido en la fábrica.

2.° Los minerales de zinc, ricos y de buena calidad, tanto de Oyarzun como de la provincia de Santander, se estraen para Bélgica. El mineral pobre de ambas procedencias, es el que se emplea en Arnau y se funde en su fábrica. El zinc en estado metálico, y en la forma de galápagos, se estrae y lleva al mercado de Francia, salvo una corta cantidad que se consume en nuestro pais.

Esta mina ha sido visitada por la Familia Real, y en 1856 por SS. AA. los Sermos. Infantes Duques de Montpensier.

En 1859 S. M. la Reina Doña Isabel II, acompañada de S. M. el Rey, bajó á los trabajos subterráneos, y llegó hasta el estremo de la galería, que se adelanta 200 metros debajo del mar Océano.

Una lápida colocada en el sitio á que llegaron SS. MM., recuerda este hecho, su valor y serenidad, y el interés que merecen á la Reina de España las empresas de utilidad para nuestra patria.

FABRICACION DE ARMAS PORTATILES DE FUEGO Y CAÑONES DE OVIEDO Y TRUBIA POR CUENTA DEL ESTADO.

FABRICA DE OVIEDO.

Los inconvenientes y los peligros consiguientes á la situacion de las fábricas de Plasencia, Eibar y Elgoibar en Guipúzcoa, por su proximidad á la frontera de Francia, y los que se tocaron de hecho en la guerra con la República á fines del siglo pasado, motivaron el pensamiento de crear en Asturias, ó mejor de trasladar á Oviedo en lo posible la fabricacion de fusiles, que de tiempo inmemorial radicaba en aquellas poblaciones, y en 1794 inmigró en Oviedo una colonia de armeros guipuzcoanos, y se estableció por orden del Gobierno la fábrica de fusiles, adoptando y siguiendo en todo la organizacion en gremios, y la distribucion de trabajos á que venian acostumbrados aquellos obreros. En realidad, lo que pudo hacerse por entonces fue copiar el método de trabajo y el exámen y aprobacion de las armas seguido en la fábrica de Plasencia, añadiendo en Oviedo una oficina mas de reconocimiento y aprobacion de las piezas del fusil en sus elementos principales, cañon, baqueta y bayoneta, llave y caja con sus guarniciones correspondientes.

Desde aquella época continuó la fabricacion de armas portátiles de fuego en Oviedo bajo las mismas bases, comunicándose la instruccion de los armeros guipuzcoanos á la juventud del pais, reclutando su personal con sus descendientes y con los aprendices asturianos, y constituyendo los gremios de llaveros, cajeros, cañonistas y maestros examinadores hasta nuestros dias, ó mas bien hasta que los adelantos y las mejoras introducidas en las armas de fuego, debidas á la aplicacion de los fulminatos á la percusion en 1830, han traido de necesidad la nueva organizacion del trabajo, la sustitucion del de las máquinas, siempre igual y constante, al variable de la mano del obrero, y la presente y tan ventajosa constitucion de la fábrica de Oviedo en su personal, fuerza motriz y de trabajo, en los métodos, procedimientos y exactitud; y

en la perfeccion de las armas y la reduccion de las diferencias admisibles en su reconocimiento y aprobacion; y tal y tan exijente, que sin temor de equivocarse pueden reputarse sus talleres de *precision*. Fue iniciada en 10 de junio de 1857.

Consiguiente á esta reforma los gremios han desaparecido; el personal de obreros trabaja en talleres separados segun su clase y ocupaciones, bajo la direccion y vigilancia de los maestros y de los oficiales de artillería; la fabricacion se ha subdividido; la estampa y las máquinas han reemplazado al tanteo; las dimensiones se aprecian con la mas rigorosa exactitud, y referidas á coordenadas correspondientes á planos invariables; y un taller de aprendices forma el plantel y la esperanza del porvenir de la fábrica de Oviedo.

Se halla situada esta fábrica en el convento que fue de monjas llamado de la Vega, en la parte N. y afueras de la ciudad, ocupando el espacio comprendido entre las carreteras del Infiesto y de Jijon, y en un edificio poco adecuado para la colocacion y distribucion de sus talleres, utilizando en lo posible las habitaciones del convento, y habiendo añadido varias construcciones para el completo del número y capacidad de los talleres necesarios.

Pero se deja conocer desde luego la dificultad de acomodar á las necesidades de una fabricacion de armas un edificio antiguo y destinado á otro servicio especial y con el cual no tiene la menor analogía; y ha sucedido en consecuencia que se ha reformado el convento, se han gastado sumas de consideracion, y á pesar de todo este trabajo está muy lejos de llenar las atenciones de la fabricacion.

Por de pronto no ha sido posible colocar los talleres de cañonistas, bayonetas y baquetas, que continúan en Trubia; y habrá que levantar de planta, así como terminar el ya en construccion y destinado á las máquinas de lima de todas las piezas que están pedidas al estranjero, sin contar con la urjencia de ensanchar el terreno ocupado por la fábrica, y reclamado ya del Gobierno mediante espediente que se halla en via de tramitacion. Hubiera sido mas acertado construir la fábrica de nuevo y conforme á un plan estudiado, y con el orden, distribucion y solidez que requiere la separacion de sus talleres.

Hay en esta fábrica, y con la dotacion de obreros que se espresa, los siguientes:

Llaves	Forjadores	5
	Limadores	37
Alzas	Forjadores	4
	Limadores	44
Aparejos	Forjadores	11
	Limadores	70
Cajas	Cajeros	43
Monturas	Limadores	47
	Cajeros	22
Ajustadores de máquinas		15
Aprendices limadores		96
	Total de obreros	394

El personal de esta fábrica lo forma:

1.°	Director Coronel de artillería	1
2.°	Sub-director Teniente Coronel id.	1
3.°	Capitanes gefes de talleres	2
4.°	Subalternos	2
5.°	Comisario de 2.ª clase	1
6.°	Oficial primero	1
	Oficiales segundos	2
	Maestro examinador gefe	1
	Maestros examinadores	5
	Idem	5
	Idem auxiliares	3
	Obreros en los talleres	394
Empleados en las obras	Maestro	1
	Obreros	90
	Total	509

Máquinas de trabajo motoras.

2 de cilindro horizontal y de alta presion, de fuerza de 15 caballos cada una. 30

Maquinas de trabajo movidas por estas.

Máquinas y aparatos para el trabajo de la llave.	6
Idem para el del aparejo.	4
Idem para el del alza..	13
Idem para el de la caja.	10
Idem para el de recomposicion de máquinas..	5
Ventilador para dar el viento á 32 fraguas y al secadero del aire caliente para secar los escalabornes	1
Estampa de forjar.	3
Aparato de grabar para el pavon.	1
Idem para pulimentar las piezas.	1
Idem alternativo de ascenso y descenso, para la comunicacion de los talleres y almacenes..	1
Total.	45

Este total debe aumentarse con 75 máquinas para llevar la produccion á 18.000 armas, máximum señalado por el Gobierno á la de esta fábrica, y en cuyo caso se añadirá una caldera á la máquina de vapor que mueve el ventilador.

Materias primeras.

CLASES.	DIMENSIONES EN MILIMETROS.	APLICACION.	PRECIO EL QUINTAL.	PROCEDENCIA.
Hierros....	35×15......	Cantoneras y casquillos.	161,13	Orbaiceta, afinado y estirado en Trubia.
	22×14......	Planchas de guardamonte.............		
	20×20.....	Plantillas, percutores y puentes de alza.....		
	15×15......	Anillas de abrazaderas, rosetas, anillos de alza y disparadores......		
	11×6......	Correderas de alza....		
	10×10.....	Anillas de guardamonte, tuercas de abrazaderas, bridas y chapas de alza...........		
	1, 15 de *diámetro*......	Pasadores de alza....	250	Del comercio.
Acero cementado de dos marcas....	20×20.....	Nueces............	265,05	Elaborado en Trubia con hierro de Suecia.
	18×10.....	Palillos............	282,30	
	8×8......	Cadenetas, baquetas y muelles de baqueta..	311,85	
	7, 5 de *diámetro*......	Tornillos de llave y de alza..............	504	Inglaterra.
Hierro fundido de 1.ª calidad.....	14×15.....	Muelles reales.......	406	Idem.
	8×8......	Idem del palillo......		
Madera de nogal.......		Marca fusil cajas.....	5,98	Del pais.
Carbon mineral.......	Como sale de la mina, y procedente de Mieres y Langreo...	Fraguas y máquinas de vapor............	3,75	Idem.

El método adoptado para el reconocimiento de las piezas que constituyen las armas, está fundado en la base general de verificarlo en los diferentes estados ó formas por que pasa la pieza fabricada desde el primero ó sea la calidad de la materia empleada hasta el final de aprobacion. En tal concepto se examina con el mayor rigor la clase y calidad

del metal, madera, etc., etc., y en cuanto á las dimensiones en sus formas sucesivas, empleando plantillas de hierro de la mas rigorosa exactitud, y á las que deben ajustarse las piezas en todos sus puntos, líneas y superficies antes de ser aprobadas. Concluidas las armas, se comprueban igualmente, debiendo ajustarse exactamente con padrones de madera y hierro que determinan los tipos exigidos por reglamento.

Con este procedimiento se obtiene la inapreciable ventaja de atenuar y disminuir gradualmente y en série descendente las causas de error y las diferencias entre las piezas de igual clase de las armas de fuego, conociendo los defectos y corrigiéndolos desde luego, y evitando que influyan y determinen otros mayores en las operaciones sucesivas. El fundamento de este sistema es muy óbvio: se divide el error para conocerlo y corregirlo, y á mayor abundamiento se verifican estas operaciones empleando aparatos sumamente ingeniosos y de exactitud geométrica, sin los cuales tal vez serian ineficaces el estudio y aun la práctica, por esquisitos que fueran.

Entre estos aparatos son los mas notables:

1.° El destinado á fijar la posicion exacta y la altura del punto de mira, ajustándola al plano vertical y posicion relativa del eje del cañon.

2.° El que marca el curso del percutor.

3.° La balanza para uniformar en todas las llaves la fuerza del muelle real.

4.° El destinado á probar las baquetas y bayonetas por la sajita que describen.

5.° El aparato que comprueba la exacta posicion del alza.

Los cañones se prueban, despues de rayados, con un disparo, y con la carga, tacos y balas que espresa el siguiente estado.

	NÚMERO DE DISPAROS.	CANTIDAD DE PÓLVORA EN GRANOS.	TACO Y NÚMERO DE GOLPES DE BAQUETA.	BALAS.
Carabina....	1	14 *gramas*...	1 taco de $^1/_4$ de pliego de papel de estraza sobre la bala, atacado con 4 golpes de baqueta ordinaria....	1 bala de las que se usan en el arma.
Mosqueton y tercerola...	1	12	Idem.............	1 idem.

El pavonado de las armas de los modelos actuales se da con la preparacion siguiente.

Tintura de acero...........	2 *onzas.*
Espíritu de nitro...........	1,5
Acido nítrico.............	1
Espíritu de vino...........	1,5
Sulfato de cobre...........	1
Agua destilada.............	4
Total.....	11,0

Produce la fábrica en la actualidad 600 armas al mes, en razon á no haberse recibido aún las máquinas pedidas al estranjero, y á la falta de obreros cajeros; pero tan luego como se complete el total de máquinas pedidas por el Gobierno á esta fábrica podrá cumplirse, y elevarse la produccion á 1500 armas al mes.

Las armas fabricadas desde 10 de junio de 1857, en que se dió principio al trabajo por los nuevos métodos y organizacion actual, hasta el pasado año 1860 inclusive, son:

1.° Carabinas modelo de 1857 para el ejército. . .	6.725
2.° Idem idem para la marina.............	7.500
3.° Tercerolas de 1857.................	117
4.° Mosquetones rayados de 1859..........	12
5.° Fusiles rayados de 1859...............	24
6.° Pistolas de arzon..................	14
Total......	14.392

Además se han fabricado gran número de piezas sueltas para las maestranzas y parques.

Los precios de las diferentes piezas, y el total de las armas construidas son los siguientes:

	CARABINA DE 1857. Ejército.		MODELO. Marina.		MOSQUETON MODELO DE 1857.		TERCEROLA MODELO DE 1857.		FUSIL DE 1857.	
	Rs.	Cs.	Rs.	Cs.	Rs.	Cs.	Rs.	Cs.	Rs.	Cs.
Llave................	32	11	32	11	32	11	32	11	32	11
Aparejo..............	42	50	42	50	38	5	45	47	46	71
Alza.................	22	85	22	85	15	23	15	23	16	87
Caja.................	26	87	26	87	23	97	23	97	28	58
Conclusion y empaque..	27	42	27	62	25	7	25	17	26	19
Baqueta..............	8	25	8	25	6	»	9	»	9	»
Cañon................	46	43	51	27	41	31	42	86	52	88
Bayoneta.............	24	19	58						24	19
Vaina de id..........	4		18						4	
	234	62	287	47	181	74	193	81	240	53

FABRICA DE TRUBIA.

La situacion de la fábrica de municiones de Eugui y de Orbaiceta en la zona de la frontera de los Pirineos, y debida á los criaderos de mineral de hierro y á los bosques que le sirven de materias primeras para el alimento de su trabajo, ha traido, y producirá en todas las guerras con la Francia, perturbaciones en la marcha natural de sus talleres, la paralizacion de sus productos, y la pérdida total de un establecimiento tan importante en nuestra industria militar, puesto que á los primeros fusilazos de las avanzadas enemigas será indispensable cesar en la fabricacion, y aun abandonarla, con las pérdidas consiguientes al material que no pueda salvarse y á la fabricacion de municiones, y justamente cuando y en la ocasion en que puede ser mas necesaria durante la campaña.

Semejante conflicto, ocurrido en la guerra con la República francesa á últimos del siglo pasado, y la ocupacion de las fábricas de armas de Guipúzcoa y de municiones de Eugui y Orbaiceta por las tropas francesas, obligó al Gobierno de aquella época á pensar sériamente en trasplantar estas industrias á paraje seguro y á distritos libres de un peligro tan manifiesto como era y es perjudicial para los intereses y la seguridad del Estado.

Con tal propósito, y habiendo presentado por aquel tiempo D. Fernando Casado de Torres, ingeniero Director de Marina, una memoria designando la confluencia de los rios Trubia y Nahalon, en Asturias, como localidad á propósito para el establecimiento de una fábrica de municiones de hierro colado, y á causa de hallarse próximos, segun decia, criaderos de mineral de hierro y de carbon, y la fuerza necesaria en el rio Trubia, se le encargó en 1794 la creacion de una fábrica de municiones en Trubia, poniendo á sus órdenes á D. Ignacio Muñoz de San Clemente, subdirector de la de municiones de Navarra; comision que recayó al fin en el capitan de fragata D. Gerónimo Tubera y en Muñoz de San Clemente, en razon á no haber podido continuarla el Sr. Casado de Torres por el mal estado de su salud.

Dedicados desde luego los Sres. Tubera y San Clemente á verificar las indicaciones de Casado de Torres, tuvieron la desgracia de no encontrar realizadas las referentes al número y riqueza de los minerales de hierro, si bien en cambio, y como compensacion en este particular, hallaron un criadero importante en San Juan de Castañedo del Monte, á unos 5 kilómetros al S. del sitio elegido para levantar la fábrica, y con tal descubrimiento se mandó proceder á la construccion de los edificios, hornos, talleres, etc., etc., necesarios para el establecimiento de una fábrica de municiones, encargando su direccion al brigadier D. Francisco Vallejo, coronel de artillería, y director que habia sido de la fábrica de Navarra.

Comenzóse el trabajo del hierro en Trubia en 1796, abriéndose la primera campaña de un horno alimentado con el cocke procedente del carbon mineral de Langreo; pero ni este ensayo ni el que siguió despues empleando el carbon mineral, dieron resultado en dos años de

constancia y de esperiencia para obtenerlos; y lo que es mas, á pesar de haber estudiado el Coronel de artillería D. Francisco Datoly en Creuzot en Francia, el procedimiento para emplear el carbon mineral en la fabricacion del hierro, no fue posible conseguirlo, auxiliado y todo por el químico Proust. Volvióse, pues, al uso del carbon de leña, consumiendo los bosques de las inmediaciones de la fábrica, y se trabajó en Trubia empleando este combustible hasta 1808, que á consecuencia de la invasion francesa se cerró la fábrica para el hierro de todo punto, quedando únicamente los bayoneteros y cañonistas dependientes de la de fusiles de Oviedo, utilizando en su trabajo la fuerza motriz del rio Trubia.

De manera que esta fábrica se hallaba en 1844 abandonada respecto á su primitivo destino de fabricar municiones, y á tal estremo que los hornos y los talleres estaban destruidos, los obreros habian abandonado el pais, repartiéndose en otros establecimientos, y por consecuencia se habia perdido la práctica y aun la tradicion del trabajo del hierro.

Pero no era este resultado el único digno de tomarse en consideracion en cuanto á la industria militar del hierro: habia otro de mayor y mas apremiante necesidad si cabe, puesto que por iguales causas á las ya enunciadas respecto á Trubia, estaba olvidada, si no perdida, la fabricacion de cañones de hierro colado para la marina, y en completo abandono la fábrica de *La Cabada*, en la cual ni se fundian cañones, ni ya hubiera sido posible verificarlo tal y como en peso y calibres lo exije la dotacion de los buques de guerra, y los adelantos á que ha llegado y continúa la construccion naval con la aplicacion del vapor. Era indispensable una reforma radical en este particular, y mejor la creacion de la industria de fundir cañones de hierro para nuestros buques, plazas y costas, arrostrando la dificultad con ánimo firme de vencerla.

En tal concepto el Director de artillería D. Francisco Javier Azpiroz, propuso al Gobierno en 1844 el restablecimiento de la fábrica de Trubia, agregando á la fabricacion de municiones la de piezas de artillería de hierro colado para dotacion de la marina de las plazas y baterías de costa; proposicion que se mandó llevar á efecto por Real orden de 26 de mayo del mismo año 1844.

Adoptada esta resolucion, ocurria desde luego la dificultad de hallar persona capaz y á propósito para dirijir y llevar á efecto una reforma de tanta trascendencia, y tanto mayor cuanto descuidado en nuestro pais el trabajo del hierro, apenas eran conocidos los adelantos, la estension y las variaciones que se habian hecho en esta palanca del poder de las naciones modernas en Francia, Bélgica, y muy particularmente en Inglaterra, cuyo pais, libre de las perturbaciones ocasionadas por las guerras que conmovieron la Europa durante el primer imperio francés hasta 1814, habia utilizado este período de tiempo en la mejora de su industria, y con el agente poderoso debido al genio de Wath. Habian cambiado de todo punto los elementos de la fabricacion del hierro; se utilizaban minerales que antes no se tomaban en cuenta para el trabajo de aquel metal; á los tanteos para el uso del cocke y del carbon mineral habian sustituido la aplicacion franca de estos combustibles; los fuelles barquinos de simple y doble efecto, las trompas, etc., etc., estaban reemplazados con máquinas soplantes de gran fuerza; los martinetes, por mecanismos destinados á forjar y estirar el hierro, que lo facilitaban en cantidad, forma y calidad, segun su destino; los hornos habian integrado sus dimensiones, y por consecuencia sus productos; en una palabra, habian cambiado completamente los agentes empleados para trasformar los minerales química, física y mecánicamente, y obtener el resultado apetecido en la industria: ¡qué mucho que se presentasen dificultades para encontrar el hombre capaz de aclimatar en nuestro suelo la del hierro, aplicada á la fabricacion de municiones y de piezas de artillería de hierro fundido con todas sus consecuencias!

Mereció el que suscribe esta Memoria la confianza y la distincion de ser llamado por el General Azpiroz para encargarse de la rehabilitacion de la fábrica de Trubia, como oficial que era de artillería, si bien fuera del cuerpo á la sazon; pero circunstancias particulares, unas políticas y otras personales, superiores á su voluntad y buen deseo, le obligaron á declinar un cargo tan delicado como honroso, indicando sin embargo en su lealtad y conciencia, y recomendando como la única persona capaz en España de llevarlo á buen término, á D. Francisco Antonio de Elorza, Teniente Coronel que era de artillería, fuera del

servicio en aquella época, y que se hallaba dirijiendo las fábricas de hierro de particulares de Marbella y del Pedroso, la primera que habia creado por sí, y la segunda puesto en marcha regular de productos, obteniendo hierro fundido que no habian podido conseguir desde su creacion en 1817 los directores antes de Elorza. Aceptó éste el empeño de restablecer la fábrica de Trubia para municiones y piezas de artillería, en 18 de agosto del mismo año 1844 fue nombrado director de Trubia, y la esperiencia y el resultado han confirmado despues lo acertado de la eleccion, y que Elorza ha cumplido su compromiso, dotando á nuestro pais de una industria completamente olvidada, y al cuerpo de artillería de un establecimiento que le honra en todos conceptos.

Comenzó Elorza por allanar el terreno en que levantar los talleres para llevar á cabo su pensamiento, y á este fin demolió los antiguos hornos, inútiles bajo todos conceptos, y preparó la fuerza motriz, modificando la presa que dirije las aguas del rio Trubia á la fábrica, y ensanchó desde 6 á 12 pies (1,668 á 3,336 metros) la acequia de 1.142 pies de longitud (317,47 metros), con cuyas mejoras obtuvo 7000 pies cúbicos de agua por minuto (152.288 litros) con la caida de 36 pies (7 metros), que dan mas de 200 caballos de fuerza para el trabajo de los talleres.

Sentada esta base procedió á constituir con toda seguridad el alimento de combustible en cocke y carbon mineral, habilitando á la fábrica con la concesion de las minas de carbon de Morcin y Riosa, cuyos trabajos de esplotacion empezaron en 24 de abril de 1846, y en 30 de mayo del mismo año comenzó el suyo el taller de moldería.—El alto horno núm. 1.°, llamado *Daoiz*, abrió su primera campaña en agosto de 1848, y el 25 de julio de 1849 se fundió el primer cañon de hierro colado, de calibre de 68, y con peso de 12.700 libras (6.350 kilógramos) concluido. El taller de cilindros para hierro en barras se acabó de construir en 1850, y en marzo de 1856 el de ladrillos refractarios para el consumo de la fábrica.

Con estos antecedentes, que hemos creido indispensables para el conocimiento exacto del restablecimiento de la fábrica de Trubia, procederemos á su descripcion, que comprende en su totalidad lo siguiente:

1.° . . . . Situacion.—Terrenos adyacentes.

2.° . . . . Vejetacion.—Plantíos.

3.° *Fuerza*. . . . .
- Animal.
- Máquinas.

4.° *Hornos*. . . . .
- Altos hornos
- Reverberos.
- Cubilotes.
- Fraguas.

5.° *Materias primeras*. .
- Minerales.
- Castina.
- Combustible.
- Hierro.

6.° *Talleres (grupos)*. . .
- 1.° Altos hornos y moldería.
- 2.° Fundicion de cañones y municiones.
- 3.° Fabricacion de hierro en barras y acero, limas y cañones de armas portátiles de fuego.
- 4.° Baquetas, bayonetas, revolwers, etc.
- 5.° Ladrillos refractarios, crisoles.

7.° *Productos en marcha regular; id. estraordinaria*. . . . .
- 1.° Hierro en lingotes.
- 2.° Acero.
- 3.° Ladrillos refractarios y crisoles.
- 4.° Hierro en barras y chapas.
- 5.° Cañones de armas portátiles de fuego.
- 6.° Municiones de hierro.
- 7.° Cañones de hierro colado.
- 8.° Revolwers.
- 9.° Corazas.
- 10. Limas.

8.° *Pruebas*. . . . . . . 1.° Cañones de hierro colado.

9.° *Productos de la fábrica desde su rehabilitacion*. . . . .
- 1.° Cañones de hierro colado.
- 2.° Cañones de armas portátiles.
- 3.° Revolwers.
- 4.° Hierro colado.
- 5.° Hierro en barras.
- 6.° Acero.
- 7.° Limas.
- 8.° Corazas.

10. *Alimentacion de la fábrica*..........	Minerales. Carbon. Castina.
11. *Salida*........	Carretera. Camino de hierro. Puerto.
12...............	Balance del coste de la fábrica y de sus productos, y valor actual.

Situacion, terrenos adyacentes y plantios.

La fábrica de Trubia se halla en un valle de primer orden, ó sea normal á la cadena en la cual corre el rio Trubia, en direccion S. á N. inclinado al E., á la orilla izquierda de este rio, y á 1 kilómetro próximamente de su confluencia con el Nahalon. El fondo del valle es llano, y abre lo bastante para dar el espacio necesario á los talleres y oficinas del Establecimiento, que se halla encerrado y como comprimido por las alturas que se levantan casi á 200 metros, con muy fuertes pendientes al S. O. y N. E., y en esta direccion tocando á los talleres, y aun con los altos hornos de la fábrica. Esta disposicion de la orografía del terreno, unido á lo lluvioso del clima de Asturias, hace este distrito húmedo en estremo, y castigado con nieblas que son intensas y casi contínuas en al estacion del invierno, y aun en verano por mañana y tarde. Por término medio puede admitirse que llueve en Trubia en los meses de verano: junio 11 dias, julio 2, agosto 11, y caen segun el pluvímetro:

	Junio.	Julio.	Agosto.	
Agua....................	0,118	0,40	0,201	*centímetros.*

A partir de Oviedo sigue el terreno cretáceo hasta pasado Godos, y desde este punto hasta Trubia, corresponde al devoniano en todo rigor. La caliza de montaña alterna con las pizarras, las cuarcitas ocupan los puntos culminantes, y las areniscas pasan á cuarcitas con capas subordinadas de areniscas ferruginosas, clasificadas estas últimas como minerales de hierro, pues contienen una riqueza variable de 10 á 40 por 100 de hierro. Además en las inmediaciones de Trubia se hallan capas de ar-

cilla compacta, de color blanco amarillento y refractarias, así como arena propia para la moldería. La caliza se presenta en grandes masas, y próximo á la batería de prueba se halla la cantera, de la cual se ha extraido cuanta piedra ha sido necesaria en la edificacion de los talleres y demás oficinas y casas de la fábrica.

El mismo terreno se prolonga por el rio Nora, á San Pedro de Nora, Riedes y Santa Cruz de Llanera, en direccion N. E. hasta próximo á Villa-Alegre, que está tocando con la ria de Avilés; y tambien al S. O. en direccion de Castañedo del Monte, subiendo el rio Trubia, cuyas orillas ocupan las cuarcitas y calizas, estas la derecha, aquellas la izquierda; presentando la caliza frente á Castañedo, y sobre el rio, una masa sumamente notable y que casi cierra el valle de Trubia. Las mismas rocas se prolongan subiendo el Nahalon, por manera que la fábrica de cañones construida en la orilla de este rio, se halla rodeada en todas direcciones y completamente enclavada en el terreno devoniano.

Con tales condiciones geológicas, orográficas y climatológicas, es fácil comprender que la vejetacion deberá ser, y es en efecto, favorable á la aclimatacion y crecimiento de los árboles propios para el carboneo y consumo de la fábrica, y para la entibacion de las minas de carbon; y conociendo el Director Elorza la urgente necesidad de reparar la destruccion de los bosques adyacentes á la fábrica (que llegó hasta Taberga), llevada á cabo en la primera época del trabajo del hierro en este distrito hasta 1808, formó empeño, y con incansable afan ha conseguido adquirir terrenos agregándolos á los que ya poseia la fábrica en los concejos de Prado, Santo-Adriano, Morcin y Riosa, y en todos ellos ha hecho grandes plantíos de alerces, pinos, robles y otros árboles de construccion traidos del extrangero, que se han aclimatado con mucho vigor; reparando con esta medida previsora el abandono y el destrozo causado anteriormente, y tan grande que habian desaparecido los montes de todo punto en el pais.

Estado actual de la fábrica.

	PERSONAL.	Españoles.	Estrangeros.	Total.
Facultativos...	1.° Director, Coronel de Artillería	1		1
	2.° Subdirector, Teniente Coronel idem	1		1
	3.° Capitanes de id. gefes de taller	4		4
	4.° Tenientes de id. auxiliares.	4		4
Administracion militar......	5.° Comisario de Administracion militar	1		1
	6.° Oficiales de id	6		6
Plana mayor..	Médicos	2		2
	Capellan	1		1
Trabajando en la fábrica...	Maestros de taller	12	4	16
	Operarios especiales	668	7	675
	Peones canteros	172		172
	Escribientes y empleados.	32		32
En la saca de minerales....	Capataces	1		1
	Peones	32		32
	Maestro piquero		1	1
	Capataces de mina	4		4
	Mineros	205		205
	Total	1146	12	1158

Fuerza animal..	Caballerías en la fábrica	de silla	2	18
		de tiro	16	
	Parejas de bueyes para el servicio interior.		24	24
		Animales		42

Máquinas.

1.ª	Horizontal de alta presion sin condensador	60 *Caballos.*
2.ª	Id. id.	45
3.ª	Id. id.	45
4.ª	Una oscilante de.	2
5.ª	Una id.	3
6.ª	Una id.	5
7.ª	Dos horizontales de 15 caballos cada una.	30
	Total vapor	190 *Caballos.*

	Ruedas hidráulicas.		Fuerza.
1.ª	De vapor, de hierro	70	35
2.ª	Id., de madera		35

Estas dos se emplean en la máquina de viento de los altos hornos.

3.ª	De hierro forjado, de 36 pies de diámetro		40
4.ª	Id.		10
5.ª	Tres de hierro, de Poncelet, de 12 caballos cada una.		36
Turbinas 1.ª	Tres de dos caballos de fuerza cada una, para hacer las boquillas de los proyectiles	6	18
Turbinas 2.ª	Una de 12 caballos, que se está montando, para molino harinero.	12	
	Total		174 *Caballos.*

Total fuerza.

1.º	Vapor	190	364 *Caballos.*
2.º	De agua	174	

Hornos.

1.º	Altos hornos (uno en marcha)		2
2.º	Cubilotes grandes	2	6
	Id.	2	
	Pequeño	1	
	Id.	1	

Reverberos.

1.º	Para fundir cañones	6	20
2.º	De bola	5	
3.º	De recalentado	5	
4.º	Durmientes	2	
5.º	Para caldear los cañones de fusil	1	
6.º	Para id. las chapas	1	
	Fraguas		24
	Hornillos de viento		4
	Horno de cementacion para el acero, capaz de 400 quintales		1
	Id. pequeño para ensayo		1
	Id. de viento para fundir el acero		10
	Id. para el recocido y temple de las limas		6
	Id. para recocer crisoles		19
	Total		93

Materias primeras.

Operarios. 33

1.ª Mineral de Castañedo del Monte, situado á una legua (5½ kilómetros) de la fábrica, subiendo el rio Trubia á su orilla izquierda, en la vertiente N. O. del monte llamado La Parva, y muy elevado sobre el álveo del rio.

Es un peróxido de hierro oligisto, testura oolítica y con ganga cuarzosa. Constituyen el criadero tres capas de mineral: 1.ª de 40 pié de potencia (11,02 metros); 2.ª 8 piés (2,42 metros); 3.ª 3 piés (0,83 metros), en direccion E. S. O. N., y con la inclinacion de 80 grados bajando al N. O.

La riqueza es de 46 por 100 de mineral, y cuesta el quintal al pie de fábrica 1,60.

Constituyen este mineral unas capas de arenisca ferruginosa, que á partir del rio Aloño, entre Gijon y Candás, siguen hasta una legua (1½ kilómetros) al O. de Luanco. Estas capas de arenisca ferruginosa parece que atraviesan todo el suelo de Asturias, y al menos están reconocidas á lo largo del camino de la venta de *Cuero* y *Piedra-Jueves*, siguiendo el *Cordal de la Mesa*. Se esplotan para las fábricas de la Vega y Felguera, en las parroquias de *Pervera*, *Candás* y *Luanco*, próximo á la *villa de Avilés*, para la fábrica de Mieres y entre *Grado* y *Proaza* para la de Trubia.

2.ª Mineral de Bayo, situado á 1 legua (5½ kilómetros) de la fábrica. Es un óxido de hierro anhidro en ganga cuarzosa muy variable en su composicion. El criadero lo forma una masa de mineral intercalada en la caliza que toma mucho desenvolvimiento en este distrito, y próximo á la montaña elevada de San Julian, desnuda de vejetacion.

La riqueza es término medio 40 á 45 por 100, y cuesta al pie de fábrica 1 real. Este mineral y el anterior son de propiedad de la fábrica.

3.ª Mineral procedente de San Claudio, Naranco, Monte Eloy, San Andrés de las Cruces, Bascones, y otros puntos próximos á la fábrica. Son óxidos hidratados de hierro en ganga arcillosa ó cuarzosa, y corres-

pondientes á los terrenos cretáceo y devoniano. Su riqueza varia de 38 á 48 por 100, y lo estraen y conducen los caseros ó particulares á la fábrica, en la cual cuesta 1,25 á 2 reales el quintal.

4.ª Mineral de Ollargan, cerca de Bilbao. Es un óxido de hierro con ganga arcillosa, y un 54 por 100 de riqueza, término medio. Este mineral se recibe por Gijon, y cuesta á la fábrica 5 reales quintal. Se emplea hace seis meses en el alto horno de Trubia, y no solo ha mejorado la calidad del hierro colado, sino que ha facilitado la reduccion y fusion de los minerales, produciendo un aumento considerable de estos en la carga para la misma cantidad de cocke.

Castina. La caliza de montaña perteneciente al terreno devoniano, cuya cantera esta situada en la falda del monte que cierra al N. el valle en que se halla la fábrica. Consiguiente á esta disposicion del terreno, la castina desciende por el plano inclinado del monte, y por su gravedad, á los tragantes de los altos hornos. Hoy se emplea la cal viva como castina.

Combustible.

Operarios. 210

Para llenar el consumo de un establecimiento de la importancia y de los productos de Trubia, se reconoció desde luego la necesidad de obtener un criadero de carbon mineral que pudiera producir el bastante en toda eventualidad para el alimento de sus hornos, ya fuese en carbon de piedra ya en cocke, y por consiguiente fué indispensable dotar la fábrica con una concesion de minas de carbon de su propiedad, y que bastase al trabajo de sus diferentes talleres.

Con este propósito se pidió y obtuvo por ley el de Morcin y Riosa, de una estension de 2 leguas (10½ kilómetros) de longitud, desde Pandoto, término de Morcin hasta los confines de Lena, y 1 legua (5¼ kilómetros) de ancho, desde Foz hasta la sierra de Aramo, cuyo término carbonífero se prolonga á Mieres y Langreo.

En Bercio se presentan las capas del carbon con una fuerte inflexion que las obliga á volver, cambiando de direccion, á la falda opuesta del valle, entre Bercio y Grandiello, y las mismas capas revuelven por la inflexion ya indicada en direccion de la Pola de Lena y de Aller.

Está rodeado el criadero de Riosa, y envuelto por la caliza de montaña que constituye los puntos culminantes de la sierra de Aramo al S. O., y el monte Sacro al N. E., dando lugar esta disposicion del terreno á la elevacion en que se halla situada la explotacion, como el mas á propósito para facilitar el transporte del combustible, puesto que desde la boca de la mina desciende á la fábrica por un camino de 3 leguas (16 kilómetros), siguiendo la izquierda del Nahalon, y pasando antes (y hasta el puerto) la montaña de Piñeira, Peñarades y la del Palomar.

Se han practicado además trabajos de reconocimiento en Piedra-Fita, próximo á Foz, en este sitio muy inferior al nivel de los de Riosa, y tanto que la galería de entrada se halla á 1.200 pies (333,6 metros) inferior á los de Riosa; explotacion que presenta las mejores condiciones por la regularidad de las capas, pero que necesita un ferro-carril para la extraccion de sus carbones.

Las minas de Riosa se han abierto en cinco capas de carbon llamadas Rosa, Pepa, Luisa, Manuela y Paca, y paralelas entre sí. La galería de entrada está abierta en la capa *Pepa,* tiene 600 metros de longitud, y se atacan las capas por medio de galerías de través, gradas y relleno.

La potencia de las capas es variable, y por lo comun de 2 á 6 pies de potencia (0,556 á 1,66 metros), y con la inclinacion de 80 grados; pero presentan grandes irregularidades en su marcha, hay fallas, adelgamientos y pérdidas, indicios todos (y muy evidentes) de los grandes trastornos que ha sufrido y por que ha pasado la costra terrestre en esta localidad. Actualmente se explotan solo cuatro capas.

La produccion de estas minas en 1860, y el consumo de la fábrica, ha sido, y sus precios á boca de mina y pie de fábrica:

	Produccion.	Precio al pie de fábrica.	Boca de la mina.
Carbon de piedra.	900 *qq.*	3,45 *rs. q.*	1 *real q.*
Cocke..........	44.000 *id.*	6,75 *id.*	2¼ á 2½ *id.*

El carbon es por lo general menudo y se obtiene poca cantidad del grueso en razon á su calidad, que es poco bituminoso, seco, y muy friable por consiguiente.

Los trastornos y plegamiento que han sufrido las capas de este terreno, hacen necesario y muy prolijo el entivamiento de las galerías, y se verifica empleando vigas de 7 pies de largo (1,94 metros) y 6 pulgadas de grueso (0,13), que cuestan por la madera y labra 3 maravedises por pie, y 4½ maravedises la conduccion, que se hace á hombros desde los confines de Lena, distante 2 leguas (10½ kilómetros).

El trasporte en el interior de la mina se hace á mano, en wagones de chapa de hierro hecha en Trubia, y por carriles de barras de hierro de canto, sujetos y afirmados en traviesas de madera.

Las minas de Riosa, son las que producen mas hidrógeno carbonado de todas las de Asturias, y en ellas han ocurrido muchas detonaciones de gas, pero afortunadamente sin desgracias. Usan para precaverlas la lámpara de seguridad de Mushel.

El cocke se fabrica á la boca de la mina en 40 hornos reunidos, á los cuales desciende el carbon por su gravedad y un plano inclinado, empleando el método seguido en las demás fábricas, ya descrito. Produce el carbon 50 por 100 de cocke ligero pero de buena calidad, y su trasporte y el del carbon se hace á Trubia en carros del pais, y con las dificultades consiguientes, á causa de que solo se emplean en este trabajo á temporadas, y cuando no tienen que atender á las faenas agrícolas.

Tambien se emplea en Trubia el carbon y cocke de Langreo, y ha costado en 1860:

Carbon grueso	5,50 *rs. q.*
Idem menudo	2,80
Cocke	6,74

Pero estos combustibles en cuanto á su calidad son inferiores á los que proceden de Riosa.

En general, y en las circunstancias actuales, puede consumir la fábrica de Trubia en todo su trabajo próximamente.

Carbon	120.000 *qq.*
Cocke	140.000

Hierros.

Para obtener el hierro colado á propósito para la fabricacion de las piezas de artillería de hierro, se emplea una fórmula en la cual entran como materias primeras diferentes clases de hierro procedentes de nuestro pais y del extrangero, y cuyos precios al pie de fábrica son tambien diferentes segun su calidad y procedencia.

Los empleados actualmente son:

	Clases.	El quintal.
Hierros españoles.	1.° Orbaiceta (Pamplona), proviene de fábrica del cuerpo del Artillería........	»
	2.° Alsasúa (Pamplona)...............	44 *rs.*
	3.° Vera (id.)........................	44
	4.° Málaga...........................	44
	5.° Sargadelos (Galicia)...............	44
Extrangero.....	Suecia..............................	50

Todos estos hierros son de fundicion gris al carbon vegetal, y con la circunstancia de proceder de fábricas españolas, escepto el de Suecia, que se espera eliminar sustituyéndolo con los del pais, y sin que por esta circunstancia se perjudique á la calidad de las piezas de artillería.

El coste de las materias primeras empleadas en la fábrica, y puestas en los talleres es:

	Clases.	El quintal.
Minerales.......	1.° De Castañedo del Monte............	1,60 *rs.*
	2.° Id. del Bayo......................	1,00
	3.° Id. de S. Claudio, Naranco, Montelloy..	1,25 á 2
	4.° Id. de Ollargan, cerca de Bilbao.....	5,00
	Combustible.	
De Riosa........	Carbon de Riosa puesto en la fábrica.....	3,45
	Cocke id..........................	6,75
De Langreo......	Carbon grueso......................	5,50
	Menudo............................	2,80
	Cocke.............................	6,74

Hierros.

Españoles	1.° Orbaiceta (Pamplona): proviene de fábrica del cuerpo de Artillería	»
	2.° Alsasúa (Pamplona)	44,00
	3.° Vera (id.)	44,00
	4.° Málaga	44,00
	5.° Sargadelos (Galicia)	44,00
Estrangero	Suecia	50,00
Arenas	De Sama para el moldeo de los cañones de hierro	1,12
	De Sograndio	0,84
	De Bascones para los hornos de recalentado	0,50
	De Santa María	0,84
	De Villarin ordinaria para el moldeo	0,50
	De S. Claudio	1,00
Arcillas	De Bureda	6,00
	De Bercio	0,50

TALLERES.

PRIMER GRUPO.—*Fabricacion de hierro colado.*

Comprende este importante taller la fabricacion del hierro colado de primera fusion en lingotes, y la de piezas de máquinas y otras de moldería, asi como de bronce, y para este trabajo tiene:

Hornos	1.° Altos hornos	2			
	2.° Cubilotes	4			
	3.° Hornillos de viento	4			
Máquinas	De viento de un cilindro	1	2		
	Id. de dos cilindros	1			
Fuerza	Ruedas hidráulicas de cajones de hierro	1	*Caballos*	35	70
	Id. de madera	1		35	
	Operarios	84			

Tiene además tres gruas transversales para el servicio del taller, y agregado el de herrería con 7 fraguas, y un martillo-pilon de 250 kilógramos de peso (500 libras).

Hasta el presente solo ha trabajado uno de los dos altos hornos (el Daoiz), y lo hace para hierro colado al cocke y con aire caliente á la temperatura de 150 centígrados en un aparato á propósito y por la llama del tragante del horno. Este marcha con dos toberas de 0,08 de diámetro y busas de 0,075, y con presion el viento de 4 pulgadas de mercurio.

La mezcla de los minerales en 100 partes de mineral, cuya riqueza da un 48 por 100 en producto, es:

Mineral de Bayo	25	100
Id. de Castañedo	25	
Id. de Ollargan	25	
Id. hidratado	25	

La carga del alto horno contiene:

1.° Cocke	800 *lib.*	368 *kil.*
2.° Mineral	1.000	460
3.° Virutas de barrena y torno	25	11,50
4.° Cal viva	235	108,10
Total	2.060	947,60

Cada 24 horas se consumen 34 á 36 cargas en el horno, y produce en el mismo tiempo 150 quintales (75 quintales métricos) de hierro colado en lingotes, fundicion gris, para moldeo, y en dos coladas verificadas á las 6 de la mañana y tarde, y que se moldean en el suelo del taller. Este producto no es todo el que puede alcanzar el alto horno á causa de la falta de viento, pero se aumentará luego que se reemplace la máquina actual de viento por otra soplante de mas efecto, y la rueda hidráulica de madera que se emplea como motor, con una rueda tambien hidráulica y de hierro, que será de mayor fuerza.

Su produccion podrá ser 70.000 quintales al año.

Tres de los cubilotes trabajan para piezas de máquinas y otros usos, de hierro colado de segunda fusion, y uno pequeño dedicado al bronce. Los primeros pueden producir 12.000 quintales de maquinaria, y demás piezas que se moldean al descubierto y en cajas. En este taller se trabajan objetos de adorno, como bustos en hierro y bronce, de los que

hay una coleccion muy curiosa en la fábrica, siendo de notar los de SS. MM. y AA., y los de otras personas mas ó menos importantes en ciencias, literatura, armas, política, etc., etc.

2.° Grupo.—*Fundicion de cañones.*

Comprende este taller:

1.° Hornos de reverbero unidos dos á dos			6
2.° Fosas para colocar los moldes			1
3.° Id. para moldear			2
4.° *Gruas*...	De 500 quintales de potencia para colocar los moldes en la fosa	1	3
	Para moldear	2	
5.° Estufas para secar los moldes			2
Operarios	180		

Dependiente y fuera de este taller se hallan otros, en los que se preparan las arenas para el moldeo, la máquina para romper las goas, y el torno empleado en trocear los cañones viejos y mazarrotas para la carga de los hornos de reverbero. Tanto este torno como aquella máquina, están movidos por una rueda hidráulica de 10 caballos de fuerza.

Moldeo. Se verifica en cajas de hierro y con modelos de hierro colado, empleando dos clases de arena en la proporcion:

1.° De Villarin, de color rojo claro y cuarzosa, en volumen.	$\frac{1}{10}$
2.° De Sama, amarillenta, mas cuarzosa, y de grano mas grueso que la de Villarin, id.	$\frac{8}{10}$
3.° Arena vieja que haya servido en los moldes, id.	$\frac{1}{10}$

A esta mezcla de arenas se añade $\frac{1}{6}$ de su volúmen de cocke pulverizado y bien tamizado; por manera que la arena para moldear los cañones de artillería de hierro se compone:

1.° Arena de Sama, en volúmen	$\frac{8}{12}$
2.° Id. de Villarin	$\frac{1}{12}$
3.° Arena vieja ya usada	$\frac{1}{12}$
4.° Polvo de cocke	$\frac{2}{12}$

Se apisona por tongadas en el molde, y se da en seguida á este un baño negro compuesto de

1.° Agua.......................................10 *litros*
2.° Carbon vegetal en polvo fino............ 4 *kil.*
3.° Arcilla plástica.......................... $\frac{1}{2}$ *id.*

Barnizado el molde se seca en la estufa á 98 centígrados por espacio de 12 horas, y pasa inmediatamente á la fosa, en la cual se afirma con barras y puntales de hierro, enlazando los moldes por medio del canal con el agujero de la colada.

La fórmula actual de fundir es:

1.° Hierro nuevo de Orbaiceta al carbon vejetal...	$\frac{1}{8}$	$\frac{5}{8}$ *hierro de fundicion nueva al carbon vejetal.*
2.° Id. id. de Alsasúa..........................	$\frac{1}{8}$	
3.° Id. id. de Vera..............................	$\frac{1}{8}$	
4.° Id. id. de Málaga...........................	$\frac{1}{8}$	
5.° Id. id. de Sargadelos.......................	$\frac{1}{8}$	
6.° Cañones viejos de Suecia....................	$\frac{1}{8}$	$\frac{3}{8}$ *fundiciones viejas al carbon vejetal.*
7.° Id. id. de la Cavada.........................	$\frac{1}{8}$	
8.° Mazarrotas de Trubia........................	$\frac{1}{8}$	

Siendo de notar que no se emplea hierro al cocke, y del extrangero únicamente los cañones viejos de Suecia.

Se cargan dos hornos de reverbero para un cañon de á 80, con 50 á 55 quintales cada uno.

Hecha la carga se da fuego con carbon de piedra, y á las $2\frac{1}{2}$ horas se halla en disposicion de soltar el baño y de llenar el molde, en el cual permanece la pieza fundida por espacio de 48 horas, de las cuales 24 en estado rojo. Hace dos años que se caldea el baño por media hora mas despues de bien fundido, con cuya práctica se obtiene muy homogéneo el hierro colado. El consumo de carbon es de 50 por 100 del hierro refundido, y las mermas de este en la fusion de 5 á 6 por 100.

Tiempo empleado en las diferentes operaciones del moldeo en las distintas piezas de artillería en el taller de fundicion y barreno.

	MOLDEO. — *Horas.*	SECAR. — *Horas.*	COLOCAR EN FOSA. — *Horas.*	ENFRIAR. — *Horas.*	CARBON DE LA ESTUFA. — *Kil.*	CARBON EN LOS HORNOS. — *Kil.*	PESO BRUTO DE LA PIEZA. — *Kil.*
Bombero de 80........	10½	20	2	48	905	3350	7160
C. de 32, 9' 10''.......	11	20	2	40	504	2255	4110
Idem de 8 largo.......	10½	18	2	30	203	1127	1988
Rayado de 16 céntimetros...............	11	22	2	40	905	2255	4978

Tiempo empleado en el barreno y conclusion de las piezas.

	CAÑON DE Á 80. — *Horas.*	CAÑON DE 32. 9 PIES 10 PULGADAS. — *Horas.*	CAÑON DE 8 LARGO. — *Horas.*	CAÑON RAYADO DE 16 CENTIMETROS. — *Horas.*
1.° Corte de la mazarrota....	5,5	5	4,5	5
2.° Centrar...............	0,5	0,5	0,5	2
3.° Barrenar..............	90	70	38	70
4.° Tornear el brocal y cascabel.................	16	14	10	16
5.° Tornear los muñones....	14	14	»	14
6.° Abrir el fogon..........	6	5,5	4	8
7.° Tornear el primer cuerpo y sunchar.............	»	»	»	70
8.° Ajustar y concluir la pieza.	85	100	»	80
Total...............	217	209	57	265

Peso de las piezas concluidas: 4390^k, 2634^k, 1350^k, 4105^k.

Se funde una pieza por dia , y por consiguiente al año 365 , con un peso de 20 á 30.000 quintales de hierro colado.

La calidad de las piezas de artillería fundida es la mejor , y en las pruebas comparativas con las fabricadas en Inglaterra han resistido mas que estas, como demuestra el siguiente estado.

CLASE DE PIEZAS.	NÚM. DE DISPAROS QUE HAN RESISTIDO. Prueba ordinaria.	Prueba estra- ordinaria.	Prueba de tiro de guerra.	TOTAL de disparos.	OBSERVACIONES.
1.ª Inglesa de 32, de 10 pies y 4 pulgadas de longitud...........	13	»	»	13	Reventada al tiro 14.
1.ª Española de igual calibre y longitud.....	825	16	»	841	Id. al 842.
2.ª Inglesa calibre de 32, de 7 pies y 10 pulgadas de longitud.....	7	»	893	900	Id. id.
2.ª Española del mismo calibre y longitud...	7	»	3.000	3.007	Habiendo resistido esta pieza el estraordinario número de 3.007 disparos sin reventar, se dispuso no someterla á mayor prueba.

Agregado á la fundicion de cañones se halla el taller de fundir municiones sólidas y huecas de hierro colado, en el cual dos cubilotes al cocke, y con ventilador movido por una rueda hidráulica, producen el hierro colado de segunda fusion necesario para este trabajo.

El hierro empleado es el producido en el alto horno de la fábrica, y el moldeo se hace en cajas de hierro, en arenas mezcladas con polvo de cocke, y las municiones huecas con alma tambien de arena sin secar. La composicion de la arena de moldeo para las municiones se compone:

Para el molde.

Arena vieja usada en el moldeo................	2 *volúmenes.*
Arena nueva de Sograndío....................	1
Carbon de piedra pulverizado.................	1

Para el alma.

Arena cuarzosa de grano grueso de Santa María...	10
Carbon de piedra pulverizado.................	1

El hierro fundido se lleva desde el cubilote á los moldes en grandes crisoles de hierro, á mano por dos obreros que llenan los moldes directamente del crisol. Fundidas las municiones se pintan con alquitran mineral, calentándolas antes á un calor suave y en un horno á propósito, del sistema de los de bala roja. 120 granadas de á 7 gastan 1 libra y 12 onzas de alquitran y 140 libras de carbon.

Actualmente se funden proyectiles ojivales de hierro colado, y produce este taller 70 quintales de municiones al dia, y hasta 30.000 quintales de todas clases de municiones de hierro colado al año.

Taller de barreno y horno.

Se hallan reunidos en este magnífico taller, que puede competir con los mejores de Europa en su clase, el barreno, torno, rayado y conclusion de las piezas de artillería, y la construccion de máquinas; movidas todas las de su trabajo por una rueda hidráulica de hierro forjado, de 30 pies de diámetro y de 40 caballos de fuerza.

Las máquinas de trabajo de este taller son:

1.° Bancos de barrenar piezas de artillería........	6
2.° Máquinas de centrar las piezas..............	1
3.° Id de tornear los muñones.................	1
4.° Id. de barrenar el fogon....................	1
5.° Id. de rayar los cañones de artillería.........	1
6.° Id. de cortar las mazarrotas y trocear los cañones.	1
7.° Máquinas grandes de cepillar...............	1
8.° Id. id. de taladrar.......................	1
9.° Id. id. de abrir mortajas..................	1

10. Además los tornos, máquinas de cepillar, taladrar y otras, empleadas en la fabricacion de toda clase de máquinas.

Para mover y trasladar los cañones y demás piezas de máquinas, tiene este taller cabriolés situados en la parte superior, y que recorren toda su estension, así como una grua trasversal de 400 quintales de potencia. Con estos aparatos se manejan con facilidad y sencillez todas las piezas por pesadas que sean, y que se reciben del taller de fundicion, y estraen al parque situado en el patio, y á su frente, por medio de un ferro-carril.

Unido y dependiente de este taller está otro de herrería, con 6 fraguas, un horno de reverbero y máquina para encorvar los aros de las ruedas y los *sunchos*, y colocar estos en el primer cuerpo de los cañones rayados de hierro colado, como se hace recientemente para fortalecerlos y aumentar su resistencia.

No se tornean las piezas, y salen del molde perfectamente limpias en la superficie esterior. Unicamente se verifica esta operacion en el primer cuerpo de las rayadas en el espacio ocupado por los *sunchos*, para igualar la superficie de estos.

En el año pasado de 1860 se han fabricado cañones de hierro rayados, para ensayos, y que se cargan por la culata; y como este sistema produce mayor esfuerzo en la carga, ha sido necesario fortalecer el primer cuerpo de las piezas con aros de hierro dulce de Orbaiceta de la mejor calidad (que se llaman *sunchos*), los cuales se forjan, encorvan, sueldan y colocan en la fábrica. Sin embargo, se piensa sustituir el hierro de Orbaiceta con acero pudlado y aros sin soldadura, ó bien hacer los aros en espiral en toda la estension del primer cuerpo del cañon, en lugar de verificarlo por fajas y en los estremos, como ahora se practica.

El hierro empleado actualmente en los *sunchos* es de Orbaiceta, y las barras de que se hacen tienen:

1.° Ancho....................	0,09
2.° Grueso....................	0,04
3.° Longitud..................	*la suficiente segun el diámetro.*

Se encorva la barra despues de calentada en un horno de reverbero al rojo guinda, haciéndola pasar despues por una rueda horizontal formada de cojinetes y de un radio conveniente é igual al que deben tener los sunchos: en seguida se unen los estremos, soldando una pieza del mismo hierro que cubre y llena las muescas abiertas en ellos en ángulo entrante.

Soldados los aros se calientan al rojo guinda, y colocado el cañon verticalmente se levanta el aro con una grua, y baja por su peso para ajustarse al cañon como un anillo, entrando hasta la faja alta de la culata, continuando con los demás aros hasta cubrir todo el primer cuerpo

del cañon. Los aros se adhieren fuertemente á éste por el enfriamiento, tanto que torneado el primer cuerpo queda perfectamente liso, y sin percibirse las uniones de los aros entre sí, ni al cuerpo del cañon.

Si, como se proyecta, se lleva á cabo el hacer los sunchos de acero pudlado, su coste será algo mayor, pero no mucho en razon á que el hierro de Orbaiceta que actualmente se emplea en la fabricacion de los sunchos cuesta tanto como el acero pudlado, ó muy poco menos.

Tercer grupo.—*Fabricacion de hierro forjado, y fabricacion y elaboracion del acero.*

Operarios. 140

El taller de hierro forjado es uno de los mayores de la fábrica de Trubia, y está formado por un techo de chapa de hierro ondulado, galbanizado, y sostenido con arcadas ligeras y columnas de hierro colado.

Contiene este taller:

1.° Afinería de 6 toberas para la fabricacion de metal fino *(fine metal)*..........................	1
2.° Hornos de bola..........................	5
3.° Idem de recalentado..........................	5
4.° Idem durmientes para la chapa..............	2
5.° Idem para caldear los cañones de fusil........	1
6.° Martillo-pilon de 1500 kil. de peso para batir las bolas y forjar las grandes piezas..............	1
7.° Prensa para prensar las bolas...............	1
8.° Tren forjador..........................	1
9.° Tren de chapa..........................	1
10. Tijeras para cortar toda clase de hierro.......	3
11. Tren de cilindros para el estirado de hierros gruesos y carriles..........................	1
12. Idem para estirar los cañones de fusil y carabina.	1
13. Sierras circulares para cortar las estremidades de estas últimas..........................	2
14. Bombas de alimentacion para las calderas.....	2

Todas estas máquinas de trabajo están servidas por tres de vapor que hacen un total de 150 caballos de fuerza, y en las cuales se utiliza la llama de los hornos del taller.

Dependiente de este hay otro en el que se tornean los cilindros laminadores, movidos por una rueda hidráulica.

El trabajo seguido en la fabricacion de hierro forjado, en barras, chapa, estirado de los cañones de fusil y carabina, y del acero, es el inglés á todo rigor llamado á la *pudler*, *de bola*, y con cilindros, y sus productos pueden calcularse en 48.000 quintales de toda clase de hierros y carriles, y 30.000 cañones de fusil ó carabina rayada, producto que podrá aumentarse con solo añadir algunos hornos de bola y recalentado á los ya en marcha de trabajo.

Fabricacion del acero y limas.

Se halla situado este taller próximo al de cilindros, y contiene:

1.° Horno de cementacion de 400 quintales........	1
2.° Idem pequeño para ensayos.................	1
3.° Idem de viento para la fusion del acero........	10
4.° Idem para el recocido y temple de las limas....	6
5.° Fraguas para la forja de las limas............	6
6.° Idem para el estirado del acero..............	5
7.° Horno para recocer crisoles.................	1
8.° Martinetes..............................	4
9.° Ventiladores para las fraguas................	2

Los mecanismos de este taller están movidos por tres máquinas de vapor oscilantes y que suman la fuerza de 10 caballos, y una rueda hidráulica de hierro de 10 caballos. Esta mueve dos martinetes, y una oscilante de 5 caballos otros dos martinetes, destinadas todas al estirado del acero en barras.

El hierro empleado en la fabricacion del acero procede de Suecia, obtenido al carbon de leña, y el procedimiento es el seguido en Schefield. en Inglaterra, en todos sus detalles, tanto en el acero de cementacion, como en el fundido. Tambien se emplean hierros de Cegama en Vizcaya que dan acero, el cual es muy bueno para la fabricacion de limas.

Estas se fabrican:

1.° Forma por cilindros y forja.

2.° Picado á mano.

3.° Temple en fraguas.

Produce este taller 50.000 limas de todas clases y dimensiones, y cuanto acero se necesita de fundido, relabrado y estirado en los demás talleres de la fábrica y en la de armas de Oviedo.

4.° Grupo.—*Fabricacion de armas portátiles.*

Operarios. 226

Comprende este grupo los talleres en que se verifica la fabricacion de los cañones de fusil, carabina rayada, revolwers, bayonetas, baquetas y balas de plomo cilindro-ojivales para las armas portátiles de fuego, y con las fraguas, máquinas, piedras de amolar, plantillas, modelos y demás necesario en el barreno, torno de los cañones de dichas armas, y en la forja, desbaste, temple y acicalado de las bayonetas, baquetas y corazas; siendo de notar entre las máquinas la de rayar los cañones de fusil y carabina, y dos que se han montado últimamente.

1.° *Un raider* ó forja mecánica para las bayonetas.

2.° *Una máquina* que hace por presion las balas de plomo, cortándolas de un cilindro de este metal preparado de antemano, que coloca el obrero en la máquina.

La fabricacion de los cañones de fusil y carabina, se verifica empleando los procedimientos mas adelantados de la mecánica aplicada á esta seccion de la industria militar, y en la actualidad consta de los procedimientos siguientes:

1.° Soldadura y estirado por cilindros en el taller de la fabricacion de hierro en barras.

2.° Barreno, torno y amolado en máquina.

3.° Rayado en máquina introducido el año pasado de 1860, cuya construccion ha dirigido hasta ponerla en marcha el capitan de artillería gefe de este taller D. Bernardo Echaluce.

El total de operaciones por que pasa el cañon de fusil y carabina son las siguientes:

1.° Preparacion en el martillo y estirado del cilindro de hierro, planchuela para cañones.
2.° Formacion del tubo para el cañon en los cilindros.
3.° Forja y estirado del cañon en cilindros.
4.° Forjar y soldar la bombeta (á mano).
5.° Barreno (en máquina).
6.° Torno (id. id.).
7.° Amolado (id. id.).
8.° Rosca de la recámara (id. id.).
9.° Desbaste de ochavas y bombeta (á mano).
10. Limado de las ochavas (id. id.).
11. Colocar y soldar el punto (id. id.).
12. Taladro de la bombeta y oido (á máquina).
13. Pulimento interior del ánima (id. id.).
14. Rayado (id. id.).
15. Pruebas de fuego.
16. Colocacion del tornillo y ajuste del tornillo de recámara y bombeta (á mano).
17. Fresado del punto (en máquina).
18. Limado del mismo (á mano).
19. Fresado de la boca (id. id.).
20. Pulimento final del ánima (en máquina).
21. Pulimento interior (á mano).
22. Taladro de la rabera (á máquina).
23. Examen del punto (id. id.).

Se emplea en tornear los cañones de fusil y carabina y en el rayado del de carabina:

	Torno.	Rayado.
Cañon de fusil....................	30	»
Idem de carabina..................	24	24 *minutos.*

Agregado á este taller están los de precision y el de aprendices, y en

este último se instruyen y preparan el reemplazo para el personal de los obreros de la fábrica.

Las corazas se fabrican de chapa de acero fundido, las guarniciones de laton, y empleando una série de operaciones que pueden condensarse en:

1.° Dar á la plancha la forma conveniente en el peto y espaldar.
2.° Temple.
3.° Pulimento y conclusion.
4.° Prueba.

En las cuales pasa por las operaciones siguientes:

1.ª Adelgazar los bordes de las planchas en martinetes.
2.ª Pasar por cilindros los petos, para darles 3 milímetros de grueso en el centro y 1 en los bordes.
3.ª Cortar su forma con un padron.
4.ª Estampar y dar la forma en estampa, movida esta por el vapor
5.ª Recortar los bordes sobrantes.
6.ª Arreglarlo á plantilla.
7.ª Temple.
8.ª Ajuste del espaldar al peto.
9.ª Pulimento, en tres operaciones.
10. Conclusion y montura.
11. Exámen.
12. Prueba.

Consiste esta en elegir 3 corazas entre 100, y deben resistir á 40 metros de distancia el tiro de carabina rayada con la carga de 9 gramas de pólvora. Si alguna no resiste, se elije otra; si esta no resiste, se elijen otras 3, que han de sufrir la prueba, y de no resistirla se desechan las 94 restantes.

Se fabrican al año 600 corazas, y cuesta 300 rs. cada una.

Todos los mecanismos de este grupo de talleres están movidos por:

1.° 3 ruedas hidráulicas de hierro, sistema Poncelet, de 12 caballos cada una	36
2.° 2 máquinas de vapor horizontales de 15 caballos cada una	30
Total	66

Produce al año:

1.º Cañones de fusil y carabina................	18.000
2.º Bayonetas..............................	18.000
3.º Baquetas...............................	18.000
4.º Pistolas revolwers, sistema Lefaucheux.......	900
5.º Corazas................................	600

Además las máquinas, plantillas, modelos y herramientas delicadas para esta fabricacion.

Estos talleres son susceptibles de mayor produccion, y aumentando algunas máquinas y el personal podria llegar á 30.000 cañones, bayonetas y baquetas; pero en buen orden de administracion deben trasladarse á Oviedo, reuniendo en aquel establecimiento toda la construccion de las armas portátiles de fuego, escepto tal vez el estirado de los cañones, que en razon de economía y facilidad de procedimiento podria continuar en Trubia en el taller de la fabricacion del hierro en barras, como se hace al presente.

Quinto grupo.—*Fabricacion de ladrillos refractarios y de crisoles.*

Hay en este taller:

Operarios, inclusos los á cargo del detall......	220
1.º Molinos para moler las arcillas y ladrillos viejos.	2
2.º Tamiz..................................	1
3.º Cilindros destinados á mezclar la pasta.......	2
4.º Máquinas para prensar los ladrillos.........	1
5.º Idem para hacer los crisoles................	1
6.º Idem destinada á fabricar los ladrillos huecos y los tubos de saneamiento de los terrenos (*drainage*)................................	1
7.º Horno para cocer la arcilla.................	1
8.º Idem para cocer los ladrillos...............	1

Se emplean en la fabricacion de los ladrillos refractarios, y en los crisoles, las arcillas de Bureda y Bercio, la de Ardennes en Bélgica, y el grafito de Marbella, ó inglés, y en diferentes proporciones.

Las usadas en la actualidad son:

Ladrillos de dimensiones comunes...	Ladrillos viejos.................	$\frac{2}{3}$	*en volumen.*
	Arcilla nueva.................	$\frac{1}{3}$	
Ladrillos grandes..	Ladrillos viejos ó arcilla calcinada..	$\frac{3}{4}$	
	Arcilla cruda.................	$\frac{1}{4}$	
Crisoles para fundir el acero........	Arcilla de Ardennes.............	$\frac{1}{4}$	
	Idem de Bureda calcinada........	$\frac{1}{4}$	
	Grafito......................	$\frac{2}{4}$	

La cuestion de mas importancia en la fabricacion del acero es la de crisoles, por el consumo que se hace de estos aparatos; y aun cuando el procedimiento y la máquina empleada en Trubia llena el objeto, sin embargo es mejor bajo todos conceptos, en economía de tiempo y de trabajo, y en perfeccion é igualdad, el método y la máquina establecida y usada en la fábrica de zinc de Arnau, y sería muy conveniente adoptarla en Trubia.

Produce el taller de ladrillos refractarios cuantos se necesitan en el consumo de los demás de la fábrica, y tambien los crisoles necesarios para la elaboracion del acero fundido, y pueden fabricarse 450.000 ladrillos al año, de todas clases y dimensiones.

Las materias primeras empleadas en la fábrica al año son:

Mineral de hierro...	Mineral de hierro de Ollargan..	31.250*qq.*	140.400
	Id. de Bayo.................	31.250	
	Id. de Castañedo.............	46.650	
	Minerales hidratados.........	31.250	
Piedra caliza......	Fundente...........................		55.240
Combustible.......	Carbon de piedra............	191.000	359.500
	Id. menudo.................	10.000	
	Cocke......................	158.000	
	Carbon vegetal..............	500	
Arena de moldeo...	Arena de moldeo de Sograndio.	10.200	30.830
	Id. de Sama................	3.550	
	Id. de Villarin..............	800	
	Id. de Santa María...........	11.900	
	Id. refractaria de Rascones....	2.100	
	Id. id. de Bureda (Galicia).....	1.080	
	Id. de Bercio................	1.200	

Hierro colado	Hierro colado al cocke de Langreo	20.800	38.135
	Id. al carbon vegetal de Orbaiceta	3.800	
	Id. id. de Sargadelos	2.707	
	Id. id. de Alsasúa	2.707	
	Id. id. de Málaga	2.707	
	Id. de Vera	2.707	
	Id. id. de Suecia	2.707	
Hierro forjado	Hierro forjado en planchuela basta de Orbaiceta al carbon vegetal	3.500	4.250
	Id. id. de Suecia para el acero	750	
Zinc para espoletas y proyectiles			1.150
Estaño para espoletas			270
Aceite para minas, máquinas, etc			147

Análisis de ensayos de las principales materias primeras empleadas en la fábrica de Trubia, verificados en el laboratorio de la misma por el capitan D. Manuel de Azpiroz.

Mineral de hierro de Bayo (muestra pobre).

Pérdida por calcinacion	0,002	
Sílice soluble en la potasa	0,020	
Cuarzo ó sílice insoluble	0,488	
Peróxido de hierro	0,480	=*hierro* 0,336
Arsénico	0,001	
Fósforo	»	=*Indicios.*
Cal	»	
Manganeso	»	
Azufre	»	
Total	0,991	

Por via seca ha dado 39,70 por 100 de fundicion.

Mineral de Castañedo.

Pérdida por calcinacion	0,030
Oxido de hierro	0,703=*hierro* 0,492
Id. de manganeso	0,060
Carbonato de cal	0,028
Ganga arcillosa	0,170
Pérdida	0,009
Total	1,000

Por via seca ha dado 50 por 100 de fundicion.

Mineral hidratado de San Claudio.

Agua	0,118
Arcilla	0,064
Sílice soluble	0,036
Oxido de hierro	0,780=*hierro* 0,546
Oxido de manganeso	»
Carbonato de cal	» *Indicios.*
Fósforo	» *Id. dudosos.*
Arsénico y azufre	»
Pérdida	0,002
Total	1,000

Por via seca dió 54,86 por 100 de fundicion.

Caliza de Udrion empleada como fundente.

Acido carbónico y materias volátiles	0,425
Cal	0,530
Sílice	0,014
Alúmina y un poco de óxido de hierro	0,023
Magnesia	»
Total	0,992

Mineral de Ollargan.

Por via seca ha dado 59 por 100 de fundicion.

Ensayos de cocke.

	Riosa.	Langreo.
Carbon fijo por 100	83,60	84,85
Materias volátiles	6,40	2,40
Cenizas	10,00	12,75
	100,00	100,00

Arcilla refractaria de Bureda.

Agua higrométrica	0,120
Sílice	0,510
Alúmina	0,320
Oxido de hierro y señales de cal	0,034
Magnesia	*indicios*
Pérdida	0,016
Total	1,000

Producto de la fábrica de Trubia al año con el presupuesto de 500.000 *rs. al mes, ó sea* 6.000.000 *de rs. al año.*

		Quintales.	Quintales.	TOTALES.	CAÑONES DE CARABINA, BAQUETAS, LIMAS, ETC. De cada clase.	CAÑONES DE CARABINA, BAQUETAS, LIMAS, ETC. TOTAL.
Hierro colado...	1.° Piezas de moldería de hierro colado	7.800	58.800	92.924		
	2.° Proyectiles de todas clases.	30.000				
	3.° 240 cañones de artillería rayados y sunchados, de 16 centímetros	21.000				
Hierro forjado y en chapa.....	1.° Hierro forjado y en chapa...	30.000	32.700			
	2.° Id. id. de Orbaiceta relabrado	2.700				
Acero	1.° Acero cementado y estirado.	669	1.424			
	2.° Id. id. relabrado	400				
	3.° Id. id. fundido y estirado...	355				
Ladrillos refractarios	Ladrillos refractarios	4.210	4.210	4.210		
	1.° Cañones de carabina	»	»	»	12.000	62.100
	2.° Bayonetas de id	»	»	»	12.000	
	3.° Pistolas revolwers	»	»	»	900	
	4.° Corazas	»	»	»	600	
	5.° Limas de todas clases	»	»	»	36.000	
	6.° Id. viejas repicadas	»	»	»	600	
				97.134	62.100	

Producto de la fábrica de Trubia, hecho el ferro-carril de Noreña, con los dos altos hornos en marcha, y el total desarrollo de que es susceptible el trabajo del taller de cilindros.

		Quintales.	Quintales.	TOTALES. *qq.*	CAÑONES DE CARABINAS, BAQUETAS, PISTOLAS, ETC. De cada clase.	CAÑONES DE CARABINAS, BAQUETAS, PISTOLAS, ETC. TOTAL.
Hierro colado...	1.° Piezas de moldería de hierro colado....................	7.800	134.800	219.124		
	2.° Proyectiles de todas clases..	100.000				
	3.° 300 cañones de artillería de 16 centímetros, rayados y sunchados....................	27.000				
Hierro forjado en chapa y carriles........	1.° Hierro forjado ordinario y carriles....................	40.000	82.900			
	2.° Hierros finos..............	16.300				
	3.° Hierro ordinario de Orbaiceta....................	2.400				
	4.° Hierro fino de id.....	2.700				
	5.° Hierro en chapa...........	21.500				
Acero.........	1.° Acero cementado y estirado.	669	1.424			
	2.° Id. id. relabrado..........	400				
	3.° Id. id. fundido............	355				
Ladrillos refractarios........	Ladrillos refractarios..........	3.650	3.650	3.650		
	1.° Cañones de carabina.......	»	»	»	18.000	93.500
	2.° Bayonetas de id...........	»	»	»	18.000	
	3.° Pistolas revolwers..........	»	»	»	900	
	4.° Corazas.	»	»	»	600	
	5.° Limas nuevas..............	»	»	»	50.000	
	6.° Id. viejas repicadas........	»	»	»	6.000	
	Totales......			222.774	93,500	

Los cañones de hierro colado han sostenido la comparacion con los ingleses y belgas, y han resultado superiores en resistencia á unos y otros.

Alimentacion de la fábrica.

El abastecimiento de las materias primeras indispensables para las labores de Trubia, minerales, combustible, castina, hierros, etc., se ha llevado á efecto hasta el presente, aceptando las cosas y los medios conforme las circunstancias hacian y hacen hoy posible la marcha del establecimiento, y bajo esta presion ha sido obligatorio el empleo de va-

rios y determinados artículos de primera necesidad en la fabricacion del hierro colado y en la de cañones; pero siempre con el estudio y la intencion fija para conseguir el resultado de traer el consumo ó abastecimiento á que tenga las condiciones de ser del pais en cuanto necesite la fábrica, y con toda la economía que reclama el precio de los objetos elaborados.

Bajo esta regla se han empleado los minerales de Asturias y los de Vizcaya, y en hierros los fabricados en esta provincia, los de Eugui en Navarra, y del Pedroso y Málaga, y los resultados obtenidos justifican la esperanza de que al fin podrán obtenerse los minerales y hierros de primera fusion al carbon de leña y al cocke, y el hierro en barras que sustituya á los de Suecia en la fabricacion de cañones de artillería, de armas portátiles de fuego, municiones y en la de acero necesario en toda la industria militar, emancipándonos completamente del extrangero, en estos elementos indispensables para nuestra seguridad é independencia.

Respecto al combustible, es una cuestion que depende en su totalidad de los medios de transporte, ya sea con el camino de hierro proyectado desde Riosa ó Quirós á la fábrica, ya por medio del que enlace esta con el Berron; y en ambos casos podrán alimentarse sus talleres convenientemente de carbon y cocke en cuanto necesiten.

La construccion de la carretera de Oviedo á la fábrica y la del puente sobre el Nahalon, próximo á su confluencia con el Trubia, ha mejorado notablemente las condiciones de abastecimiento y salida de las materias primeras y efectos fabricados, si se compara con su estado en 1846, cuando ni habia camino ni otro medio de pasar el Nahalon que la barca de Golos; pero aun con las mejoras consiguientes á la situacion actual, la importancia de la fábrica de Trubia, la naturaleza, peso y condiciones especiales de las materias primeras que recibe y de los productos que extrae, exijen que un establecimiento de tanto valor se enlace con el muelle y puerto de sus talleres por medio de un ferro-carril, y hasta entonces no es posible obtener ni aun formar siquiera el cálculo aproximado de consumo y de los productos de su vida industrial, regularizada en la marcha de sus talleres por la alimentacion y salida bajo las condiciones mas favorables y económicas posibles.

Actualmente la industria minera y fabril de la provincia de Oviedo tiene como medios de salida para sus productos las carreteras que las unen con Gijon, y en el valle de Sama la carretera particular de Aguado y el ferro-carril que la enlaza con su puerto; pero desgraciadamente ni las condiciones del camino de hierro, ni las del puerto, se hallan en armonía con la riqueza carbonífera de Sama ni aun menos podrán estarlo con los productos de las fábricas de hierro, que ya están en trabajo (la de Gil y compañía, Duro y compañía y Felguera), y la de Trubia que deberá unirse muy luego por medio del ramal que partirá del Berron, puesto que aparte de otras consideraciones, el trazado del ferro-carril y las circunstancias especiales de sus obras recargan los trasportes, tanto que hoy la carretera de Aguado le hace la concurrencia, y en carros del pais y con bueyes.

Para comprender este resultado tan contrario á los deseos y á las aspiraciones de la Empresa del ferro-carril de Sama á Gijon, debe notarse desde luego que esta via férrea se halla fraccionada en dos mitades por un plano inclinado que corta la marcha de los trenes, determinando con este hecho capital la indispensable necesidad: 1.° de una locomotora que lleve el tren desde Sama al plano inclinado; 2.° de una máquina de vapor fija para subir el tren por el plano inclinado; 3.° de otra locomotora desde este á la estacion de Gijon; por manera que para subir un mismo tren hay necesidad de calentar y poner en vapor y servir tres máquinas iguales, con triple consumo de combustible, servicio, trabajo y uso de la máquina, cuando habiendo desarrollado el trazado en direccion de Oviedo, podia haber seguido á Gijon sin el inconveniente capital del plano inclinado.

Ocurre además, que desde la estacion al muelle siguen los rails en curva, y tal que las locomotoras no pueden llever el tren al descargadero, ocasionando la pérdida de tiempo consiguiente á la separacion de la locomotora, y la mayor todavía de verificar desde la estacion el acarreo de los wagones cargados de carbon con yuntas de bueyes; y como si tantos inconvenientes no fueran bastantes para recargar el precio del combustible desde Sama á Gijon, las condiciones de este puerto añaden la mayor dificultad si cabe, de no poder cargar sino buques de corto calado, y en

número tan reducido que su estraccion no alcanza ni con mucho al abastecimiento del ferro-carril.

Semejante estado de cosas es incompatible con la riqueza mineral é industrial existente en la provincia de Oviedo, y lo será menos en adelante con la que necesariamente vendrá con el tiempo; y es de interés general é indispensable para llenar estas necesidades:

1.° Modificar el trazado del ferro-carril, para quitar el plano inclinado.

2.° Mejorar el puerto de Gijon, y construir otro además en Luanco, que pueda corresponder á las exigencias y á la vida industrial de una provincia llamada por todas sus condiciones á un gran desenvolvimiento de riqueza minera é industrial, especialmente en combustible y en hierro de todas clases.

Coste de fabricacion en 1860 de los efectos elaborados en Trubia, comprendidos los gastos generales en tres casos.

1.° En la actualidad.
2.° Con ferro-carril á Berron.
3.° Con ferro-carril á Riosa ó á Quirós.
4.° Se vende.

TALLERES.	PRODUCTOS.	1.° Reales.	2.° Reales.	3.° Reales.	4.° Reales.
Alto horno	Hierro colado en lingotes, qq.	22	20,64	13,33	24
Moldería	Piezas de moldería de hierro colado.	42	39,80	29,36	60
	Id. de bronce	60,40	60,00	59,06	85
Cilindros	Hierro ordinario hecho con hierro de la fábrica	66,60	60,67	41,94	80
	Id. con hierro de Orbaiceta	82,90	82,00	80,21	70
	Id. hierros finos de hierro de la fábrica	79,00	69,20	47,77	86
	Id. de Orbaiceta para la fabricacion de armas	160,00	154,50	141,00	161
	Chapa de hierro de la fábrica	93,68	82,80	52,80	112
	Hierro de Orbaiceta para la fabricacion de pistolas	134,80	129,80	126,80	161
	Acero pudlado en barras, 2.ª pasada.	120,00	111,00	95,00	»
	Cañones de carabina al salir de la forja, cada uno	13,32	12,58	11,10	»
	Tubos para cubos de bayoneta, idem cada uno	17,85	17,45	16,66	»
	Sunchos de hierro al salir de la forja, cada uno	451,00	439,00	416,00	»
	Sunchos de acero pudlado, cada uno.	407,00	383,00	332,00	»
Acero y Limas	Acero cementado bruto con hierro de Cegama, qq	136,00	135,00	133,00	200
	Id. fundido hecho con el cementado de Cegama, qq	212,25	205,00	182,90	»
	Id. fundido de Cegama estirado al martinete, qq	267,38	259,95	236,90	400
	Id. cementado bruto de hierro de Suecia, qq	184,12	183,89	181,89	200
	Id. cementado de Suecia relabrado qq.	276,56	276,25	273,70	274
	Id. fundido bruto con el cementado de hierro de Suecia	302,00	290,00	262,20	»
	Id. id. de Suecia estirado al martinete, qq	372,12	359,55	330,25	500
	Limas nuevas cada una, término medio	2,25	5,14	4,85	7
	Id. viejas repicadas	1,81	1,78	1,71	2,53
Barreno de artillería	Piezas de artillería rayadas y sunchadas, qq	79,35	77,67	74,57	150
	Id. id. lisas qq	68,23	67,45	65,14	100

TALLERES.	PRODUCTOS.	1.° Reales.	2.° Reales.	3.° Reales.	4.° Reales.
Municiones.	Municiones sólidas, esféricas, qq.	26,88	24,52	16,60	50
	Granadas esféricas, qq.	37,89	35,59	25,02	60
	Metralla, qq.	45,08	42,62	31,74	70
	Proyectiles cilindro-ojivales.	45,14	41,15	31,72	80
Armas portátiles de fuego.	Cañones de fusil rayado, modelo de 1857, cada uno.	54,82	51,84	50,45	»
	Id. de carabina rayada, modelo de 1857, cada uno.	47,78	45,09	43,52	45
	Id. id. modelo de 1857 para la marina, cada uno.	53,41	50,70	48,56	54,52
	Id. de mosqueton rayado, modelo de 1857.	41,49	39,03	37,52	44
	Id. de tercerola rayada, modelo de 1857.	45,50	42,99	41,26	45
	Bayoneta de carabina rayada, modelo de 1857.	27,53	26,31	26,08	29,60
	Pistola revolwers, sistema Lefaucheux.	199,77	196,53	196,15	240
	Corazas.	280,36	278,16	278,86	»
Ladrillos y demás.	Ladrillos refractarios de arcilla de Bureda y arena de Santa María.	5,23	5,16	4,66	6,50
	Id. de arcilla de Bercio.	4,00	3,81	3,43	5,00
	Id. comunes para las obras, el 100.	6,25	5,98	5,98	8,50
	Tejas.	15,00	15,00	15,00	»

Pruebas ordinarias que sufren las piezas de artillería de hierro colado fundidas en Trubia.

	CAÑONES.				BOMBEROS.						OBUSES.			
	De 150.		De 80.		De 68 largo		De 68 corto		De 42.		De 9.		De á 7.	
Tiros.	1.°	2.°	1.°	2.°	1.°	2.°	1.°	2.°	1.°	2.°	1.°	2.°	1.°	2.°
Pólvora, libras.	18	18	10	15	10	15	12	12	$10^1/_2$	$10^1/_2$	10	10	$7^1/_2$	$7^1/_2$
Balas huecas.	1	1	»	1	»	1	1	1	1	1	»	1	1	1
Balas sólidas.	1	1	1	»	1	»	»	»	»	»	»	»	»	»
Tacos.	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

Pruebas extraordinarias y de contraste para la recepcion de hierros colados y para la adopcion de la fórmula de metales empleada en la fundicion de cañones de hierro colado.

	CAÑONES.																	
	De 68.		De 32 10′ 4″.		De 32 9′ 10″.		De 32 8′ 9″.		De 32 8′ 2″		De 32 7′ 1″.		De 32 6′ 6″.		De 12 6′ 6″.		De 4.	
Pólvora, libs..	24	24	15	15	12	12	9	9	9	9	$7\frac{1}{2}$	$7\frac{1}{2}$	6	6	$3\frac{3}{4}$	$3\frac{3}{4}$	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$
Balas sólidas..	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Tacos........	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

Prueba extraordinaria y de contraste para recibir hierro colado y determinar la fórmula de metales verificada con un cañon de á 8 largo modelo francés, y en la cual debe resistir 54 disparos.

	Núm. de tiros.	Pólvora, libras.	Núm. de balas.	Núm. de tacos.
1.°............	20	3	1	2
2.°............	20	4	2	2
3.°............	10	4	3	2
4.°............	5	8	6	2
5.°............	hasta reventar.	16	13	2

Prueba extraordinaria para determinar la fórmula de metales verificada de un cañon de 32,—8′ 9″.

	Núm. de tiros.	Pólvora, libras.	Núm. de balas.	Núm. de tacos.
1.°............	10	6	1	2
2.°............	10	6	2	2
4.°............	10	9	3	2
3.°............	10	12	14	2

Y se continúa aumentando una bala en tiro hasta reventar la pieza.

Prueba de contraste verificada con una pieza elegida al azar entre cada 25 que se funden.

Consiste en hacer 20 disparos con una media carga de pólvora máxima de guerra correspondiente á cada clase de piezas que se prueban, 2 balas sólidas en los cañones y 2 huecas en los bomberos, entre 3 tacos de filástica de 3 libras de peso cada taco (1).

Balance del coste que ha tenido la fábrica de Trubia desde su rehabilitacion en 7 de junio de 1844 hasta fin de octubre de 1860, de sus productos, y valor actual.

1.° Cantidades entradas en caja desde 7 de junio de 1844 hasta 31 de octubre de 1860	56.952.622,25
2.° Existencia en caja en 31 de octubre de 1860	667.929,00
Gasto líquido	56.284.693,25

Ha producido en el mismo tiempo:

1.° Artillería, proyectiles y otros efectos entregados á la marina	4.651.483,81
2.° Id. id. remitidos á la Isla de Cuba	1.230.715,74
3.° Id. id. id. á Puerto-Rico	392.421,87
4.° Id. id. id. á Filipinas	2.169.028,98
5.° Id. id. id. á Canarias	12.072,18
6.° Id. id. id. á la plaza de Melilla	73.680,90
7.° Id. id. id. de Ceuta	85.949,29
8.° Id. id. id. de Cadiz	2.372.815,24
9.° Id. id. id. de Tarifa	84.944,00
10. Id. id. id. de San Sebastian	158.182,15
11. Id. id. id. de Santoña	56.887,27
12. Id. id. id. de Ciudad-Rodrigo	1.675,98
13. Id. id. id. de Mallorca	26.343,00
14. Id. id. id. de Zaragoza	14.893,23
15. Id. id. id. de Gijon	152.316,39

(1) Se ha probado un cañon para determinar la última fórmula de fundicion y reventó al tiro 134, resistiendo mas que todos los que hasta el presente se han experimentado con el mismo objeto.

16. Piezas, proyectiles, piezas de armas, máquinas, hierros, aceros, limas y otros efectos remitidos á las maestranzas, parques, fábricas y demás dependencias del cuerpo....	3.898.079,82
17. Cañones, bayonetas y materiales para la fabricacion de armas portátiles remitidos á la fábrica de armas de Oviedo, asi como máquinas, materiales y otros efectos remitidos para el establecimiento y uso de sus talleres.	2.997.059,13
18. En efectos vendidos á particulares con autorizacion y por Real orden de 14 de setiembre de 1844..........	4.534.342,14
Total..........	22.912.860,00
19. Efectos concluidos que existian en fábrica en 31 de octubre de 1860................................	5.482.752,64
20. Efectos concluidos, productos de la fabricacion y materiales acopiados............................	3.439,827,89
Total...............	31.835.440,53

RESUMEN.

1.° Recibido en caja................................	56.284.737,25
2.° Valor de los productos y materiales..............	31.835.440,55
Coste de la fábrica hasta 31 *de octubre de* 1860..	24.449.296,70

Por manera que el verdadero coste de la fábrica ha sido hasta 31 de octubre de 1860, de 24.449.296,70, cuya cantidad puede considerarse representada por el valor de los edificios, talleres, hornos, máquinas, etc., existentes hoy en el establecimiento; y como con un presupuesto de 600.000 reales al mes dará un producto de 11.000.000 de reales al año, resultará amortizada la cantidad que viene á costar la fábrica en último análisis en pocos años, y aun cuando se cuenten los intereses correspondientes al capital invertido en cada año, desde 1844, al 5 por 100 de premio, viniendo á quedar para el Estado la fábrica libre sin responsabilidad y como utilidad por su valor en edificios, talleres, hornos y máquinas.

En la misma fecha se estaba construyendo el nuevo taller denominado *Príncipe Alfonso*, destinado á la fabricacion de acero fundido en grandes masas, y para la fundicion de piezas de artillería rayadas de acero fundido, con el objeto de introducir en nuestra artillería de campaña esta mejora, que tanto llama la atencion en la industria militar y organizacion de los ejércitos de Europa en la actualidad.

Resumiendo y agrupando las fábricas, hornos, fuerza motriz, operarios y los productos de la industria del hierro en la provincia de Oviedo, podrá comprenderse mas fácilmente la riqueza industrial de aquel distrito, y el porvenir á que está llamada en nuestro pais la fabricacion del hierro.

El estado siguiente lo demuestra, y por él se podrán apreciar los medios de fabricacion y los productos de las fábricas establecidas en la provincia de Oviedo para el trabajo del hierro.

FÁBRICAS.		ALTOS HORNOS.		HORNOS DE REVERBERO.			HORNOS.			
		Construidos.	*Encendidos.*	*Construidos.*	*Encendidos.*	*Cubilotes.*	*De cocke.*	*De acero.*	*De fundicion y recocido.*	*De zinc.*
1.° De particulares...	4	6	4	8	4	2	97	»	»	7
2.° Del Estado	2	2	1	28	28	8	40	1	16	»
Total.	6	8	5	36	32	10	137	1	16	7

FÁBRICAS.	Operarios.	Caballos de vapor.	HIERRO. Colado, quintales.	HIERRO. En barras, quintales.	Cañones de artillería.	Carabinas.	Revolvers.	Corazas.	Limas.
1.° De particulares....	2.494	719	306.600	70.000	»	«	»	»	»
2.° Del estado........	1.637	394	70.000	30.000	240	7.200	900	600	56.000
Total......	4.131	1.113	376.600	100.000	240	7.200	900	600	56.000

Tal es el estado del trabajo del hierro de la provincia de Oviedo, para la elaboracion de sus diferentes clases en todas las aplicaciones á los usos del comercio, y con mas especialidad á la industria militar en los ramos de la fabricacion de cañones de artillería de hierro colado, municiones, y armas portátiles de fuego. Esta fabricacion se halla á la altura de los últimos adelantos de Europa, y con las máquinas y procedimientos mas perfeccionados en la actualidad, obteniendo productos que nada dejan que desear en cuanto á exactitud, solidez, perfeccion, y hasta cierto punto economía.

La fábrica de Trubia es la base de la industria del hierro en Asturias, y la *escuela* de la poblacion obrera, que cada dia crece en número y en saber no solo en los ramos especiales al servicio del cuerpo de Artillería, sino mas si cabe en la generalidad de la fabricacion del hierro y del acero, aclimatando en aquella provincia una riqueza de práctica y de saber, de muchísima consideracion bajo todos aspectos. Las fábricas de Mieres y de la Vega de Langreo y de la Amistad de Oviedo reclutan el personal de sus obreros entre los educados en Trubia, y la clase, cantidad y objetos elaborados en todas ellas demuestran el tesoro de inteligencia que se ha creado en Asturias con el restablecimiento de dicha fábrica.

Pero donde se percibe mas inmediatamente este resultado es cuan-

do se examinan con detenimiento los adelantos obtenidos en la fabricacion de las armas portátiles de fuego de la Vega de Oviedo, y en la de cañones de artillería y de municiones de la fábrica de Trubia, y basta recordar cuáles eran y cómo estaban estos dos establecimientos en 1844, y lo que son hoy, y los productos que se elaboran.

Las armas portátiles se fabricaban por el sistema antiguo de gremios, y con los modelos del fusil de aquella época; y si se habia adoptado la percusion para la llave, nada mas se habia hecho en esta arma, la mas importante del ejército: y en el dia se ha verificado un cambio radical en la organizacion de los obreros, en las máquinas empleadas, en la exactitud de las piezas que componen el arma, y en la mejora del fusil y de la carabina, que si tienen algun defecto, tal vez podrá ser su demasiada perfeccion para la mano del soldado y en el servicio á que se destina.

Para la adopcion del modelo actual se ha resuelto el difícil problema del calibre, proyectil, carga, dimensiones, etc., tomando como bases determinantes las que lo son hoy en las armas de fuego aplicadas á la guerra:

1.° Proyectil, *cilindro-ojival.*

2.° Estrías, en *número y condiciones,*

3.° *Longitud del arma.*

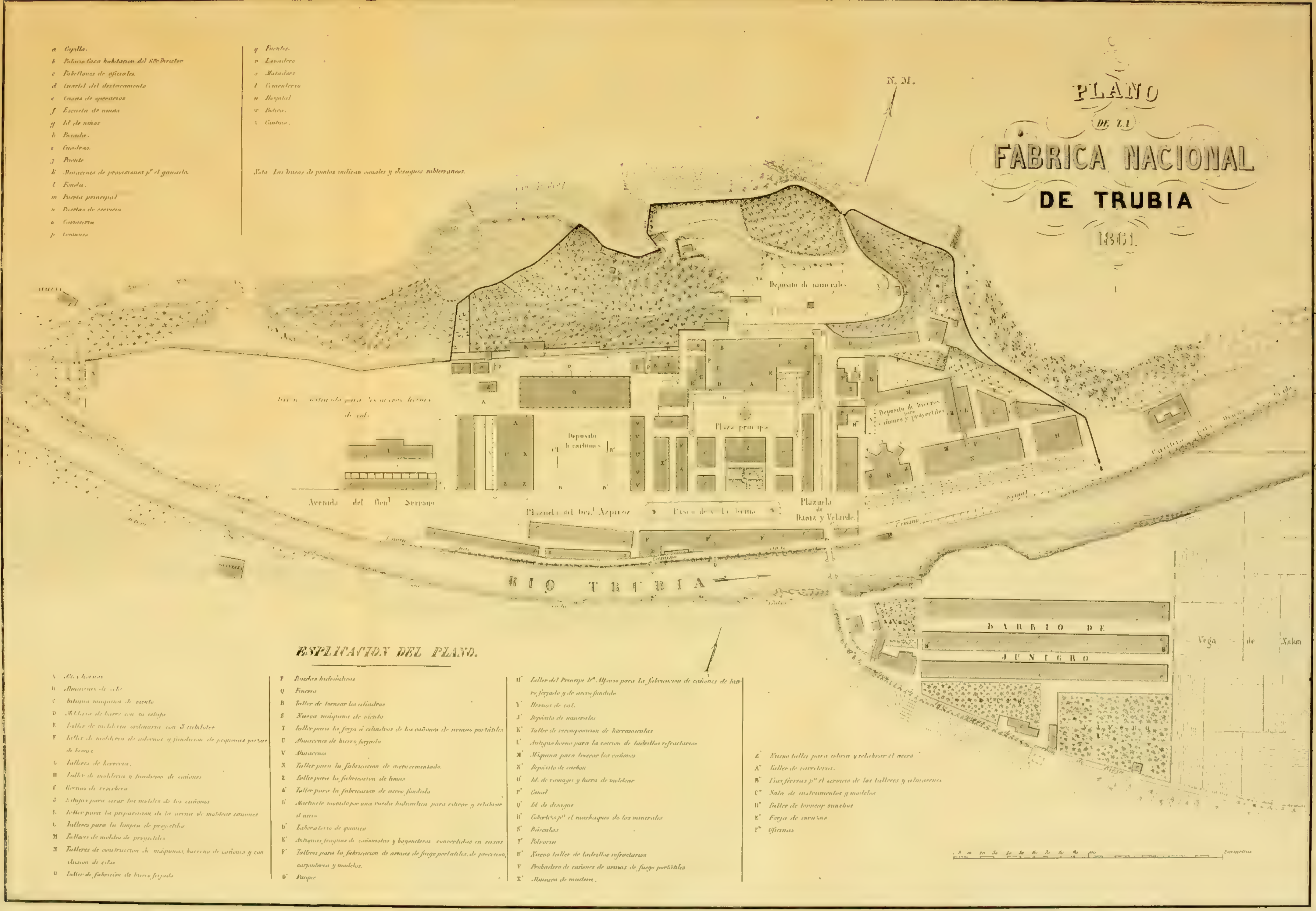
Y por último, adoptando el alza, que á decir verdad este último mecanismo parece supérfluo aplicado á toda la infantería y que solo pudiera adoptarse para cuerpos de cazadores de servicio especial y no por regla general en la guerra. Bastará indicar que el uso del alza requiere despacio y tranquilidad de ánimo, que es difícil consiga el soldado en el tumulto de una accion de guerra y con los peligros que le rodean, diseminado en guerrilla, reducida su fuerza á la individual de su carabina, y con el instinto que le arrastra á tirar lo mas y mas pronto posible al menor asomo de peligro que se presente. En línea es ocioso hablar del uso del alza; y en ambos casos la esperiencia de la campaña de Africa estamos seguros fortifica este juicio, derivado de la naturaleza del mecanismo en cuestion, y mas todavía del instinto de conservacion del individuo, en los momentos supremos de un combate que tiene mucho de personal.

En la fabricacion de cañones de hierro colado crece mas la importancia de los adelantos obtenidos desde 1844, puesto que se habia per-

dido en España la práctica y hasta la tradicion de la fábrica de la Cabada, y hoy se funden en Trubia de todos calibres y tantos como se necesiten en la marina, en las plazas y baterías de costas, y mejores que los fabricados en Bélgica y en Inglaterra, habiendo adoptado todos los adelantos hasta el rayado, cargando por la culata y con proyectiles cilindro-ojivales (que tambien se funden en Trubia), y aun se proyectaba en agosto de 1860 la fabricacion de cañones de acero fundido.

Estos resultados, cuya importancia basta indicar para reconocerla, se deben á las disposiciones del Gobierno, al patriotismo de las Cortes que han votado los fondos necesarios, á la inteligencia de los oficiales de Artillería, Gefes de talleres, y en la fábrica de armas de Oviedo al celo y al saber del Teniente Coronel de Artillería D. Mamerto Ordoñez, bajo cuya direccion se han llevado á cabo la reforma y el estado actual de la fabricacion de armas; y en Trubia muy particularmente al celo, á la inteligencia, á la práctica y á la constancia del Brigadier Coronel de Artillería D. Francisco Antonio de Elorza, que ha sabido y podido vencer los muchos obstáculos que presentaba para su realizacion una empresa tan difícil, y obtener la rehabilitacion de la fábrica de Trubia para la fabricacion de cañones de hierro colado y demas objetos elaborados en sus talleres, en honra suya y para gloria del cuerpo de Artillería y de nuestro pais, que debe tenerla muy cumplida en haberse emancipado del estrangero en la fabricacion de artículos de guerra, indispensable para su independencia y seguridad.

Por último, la Academia en su sabiduría juzgará si la descripcion del estado y de los adelantos de la industria del hierro y fabricacion de armas de la provincia de Oviedo; si el conocimiento y apreciacion de una riqueza tan importante para el porvenir de nuestro valer industrial merece tener cabida en sus Memorias; y sobre todo, si el desempeño de un trabajo tan importante como difícil en su ejecucion, corresponde á los fines de su instituto, á los deseos del que suscribe esta memoria, que no son ni pueden ser otros, que los de contribuir en cuanto pueda y alcance al buen nombre de la Corporacion á que tiene la honra de pertenecer.=Madrid y enero 7 de 1861.=*Francisco de Luxan.*


PLANO
DE LA
FABRICA NACIONAL
DE TRUBIA
1861
N. M.
a Capilla.
b Palacio Casa habitacion del Sr. Director
c Pabellones de oficiales.
d Cuartel del destacamento
e Casas de operarios
f Escuela de niñas.
g Id. de niños
h Posada.
i Cuadras.
j Puente
k Almacenes de provisiones pª el ganado.
l Fonda.
m Puerta principal
n Puertas de servicio
o Carnecería
q Fuentes.
r Lavadero
s Matadero
t Cementerio
u Hospital
x Botica.
z Cantina.
Nota. Las lineas de puntos indican canales y desagues subterraneos.
Deposito de minerales
Plaza principal
Deposito de cañones
Deposito de hierros para cañones y proyectiles
Avenida del Genl. Serrano
Plazuela del Genl. Azpiroz
Plazuela de Daoiz y Velarde
RIO TRUBIA
BARRIO DE JUNIGRO
Vega de Nalon
ESPLICACION DEL PLANO.
P Ruedas hidráulicas
Q Finería
R Taller de tornear los cilindros
S Nueva máquina de viento
T Taller para la forja á cilindros de los cañones de armas portátiles
U Almacenes de hierro forjado
V Almacenes
X Taller para la fabricacion de acero cementado.
Z Taller para la fabricacion de limas
A' Taller para la fabricacion de acero fundido
B' Martinete movido por una rueda hidráulica para estirar y relabrar el acero
D' Laboratorio de química
E' Antiguas fraguas de cañonistas y bayoneteros convertidas en casas
F' Talleres para la fabricacion de armas de fuego portátiles, de precision, carpintería y modelos.
G' Parque
H' Taller del Príncipe Dⁿ. Alfonso para la fabricacion de cañones de hierro forjado y de acero fundido.
Y' Hornos de cal.
J' Depósito de minerales
K' Taller de recomposicion de herramientas
L' Antiguo horno para la coccion de ladrillos refractarios
M' Máquina para trocear los cañones
N' Depósito de carbon
O' Id. de ramages y tierra de moldear
P' Canal
Q' Id. de desague
R' Cobertizo pª el machaqueo de los minerales
S' Básculas
T' Polvorin
U' Nuevo taller de ladrillos refractarios
V' Probadero de cañones de armas de fuego portátiles
X' Almacen de madera.
Z' Nuevo taller para estirar y relabrar el acero
A'' Taller de carretería.
B'' Vias férreas pª el servicio de los talleres y almacenes
C'' Sala de instrumentos y modelos
D'' Taller de tornear sunchos
E'' Forja de corazas
F'' Oficinas
Litografia de Trubia

OBSERVACIONES Y REFLEXIONES

HECHAS SOBRE

LOS MOVIMIENTOS DE LAS HOJAS Y FLORES DE ALGUNAS PLANTAS

CON MOTIVO

DEL ECLIPSE DE SOL DEL 18 DE JULIO DE 1860,

POR EL ILMO. SR.

DON MIGUEL COLMEIRO,

catedrático de organografia y fisologia vegetal en el Jardin botánico de Madrid y académico numerario de esta Corporacion.

El eclipse de sol, que hemos visto recientemente, puso en conmocion á los astrónomos de Europa, deseosos de verificar nuevas observaciones conducentes á la perfeccion de su ciencia; y aunque á ella haya interesado principalmente el estudio de tan importante fenómeno, no ha sido ni podia ser indiferente á otras, cuyo objeto es tambien la naturaleza.

Es sabido que con la intensidad mayor ó menor de luz á ciertas horas del dia coinciden movimientos de las hojas y flores de muchas plantas, que merecen ser examinados con esmero por los botánicos en diversas circunstancias, para averiguar en lo posible si dependen de aquel solo agente, ó si se agrega á su innegable influencia la de los demás que rodean á los vegetales. La disminucion de luz causada por un eclipse de sol poco despues del medio dia, cuando más calienta y brilla, era una ocasion que debia aprovecharse, para ver hasta qué grado podia determinar en las plantas los fenómenos que produce en ellas el crepúsculo vespertino. Excitaban á la observacion las dudas nacidas de resultados poco concluyentes obtenidos antes de ahora en ocasiones semejantes, y

el Jardin botánico de Madrid estaba naturalmente llamado á esclarecer este punto en cuanto lo permitiese la circunstancia de no hallarse dentro de la sombra del eclipse total, aunque sí á distancia poco larga, siendo en la Corte el valor de la máxima fase ó parte eclipsada del sol 0,970, lo cual debia producir, y produjo efectivamente, una considerable disminucion de luz.

Preferible hubiera sido trasladarse á cualquiera de los lugares en que el eclipse debia ser total, si en ellos fuera posible hallar reunidas las plantas propias para esta clase de observaciones, como en los jardines botánicos suficientemente surtidos, donde es facil la eleccion de aquellas que sean bastante impresionables. El Jardin botánico de Valencia, colocado dentro de la sombra del eclipse total, llevaba alguna ventaja sobre el de Madrid bajo este aspecto; pero estaba en el órden que el cuidado de utilizar lo favorable de tal circunstancia se dejase á quien correspondiese, tanto más cuanto que su ilustracion inspiraba entera confianza. Ademas, los pocos minutos y segundos de duracion del eclipse total no parecia que respecto de las plantas pudiesen agregar mucho al efecto de la luz, sucesivamente debilitada desde el principio del eclipse, y continuado despues hasta el momento de acercarse el fin. Era de presumir, segun esto, que en Madrid, por ser el eclipse casi total, se observarian con corta diferencia los fenómenos que las plantas pudiesen presentar en los lugares mejor situados.

Son pocas las plantas tan excitables que en breves momentos manifiesten haber obrado sobre ellas las influencias consiguientes al aumento ó disminucion de luz: es lo comun que los movimientos observados en las hojas y flores sean lentos, necesitando para verificarse un tiempo más ó ménos largo, que varia segun las especies, y segun la exposicion, como se comprende facilmente. Las hojas de las plantas durmientes se disponen para ello poco á poco, al anochecer, y no despiertan de repente al amanecer, empleando igual tiempo en uno y otro caso: muchas leguminosas cultivadas en los jardines lo comprueban diariamente, y tampoco faltan plantas de otras familias que lo confirman. Las flores, tanto efímeras como equinocciales, sean nocturnas ó diurnas, aunque se abren y cierran á horas determinadas, no lo hacen rápidamente,

supuesto que tardan en desplegarse ó replegarse del todo, desde que lo manifiestan, una hora ó poco menos, y algunas más. Tambien debe advertirse, que pueden variar notablemente las horas de la apertura ú oclusion de las flores, durante el dia, cuando no reciben de lleno la accion de los rayos solares, bastando para ello que estén algo debilitados por la interposicion de ramas, y no es menester que sea mucha la obscuridad de cualquiera sombra para que se cierren las flores de varios mesembriantemos, y se abran las de alguna cariofilea vespertina, que será mencionada.

Sentados estos precedentes, comprobados por observaciones recientemente hechas en el Jardin botánico de Madrid, no es difícil adivinar la influencia que el eclipse ha podido ejercer sobre los vegetales, y en particular sobre sus hojas y flores. Aunque se han sometido á exámen muchas y diversas plantas que parecieron las más adecuadas y las más dignas de observarse durante la parcial ocultacion del sol, no hay necesidad de enumerarlas todas, debiendo limitarse á las más notables, y deteniéndose en aquellas que se mostraron impresionadas, las cuales en verdad fueron bien pocas.

Tenemos en nuestro Jardin botánico cinco buenos pies de la *Porlieria hygrometrica*, que los autores de la Flora peruana denominaron é hicieron conocer en Europa, asegurando que las hojas anuncian tiempo sereno ó tempestuoso, segun que despiertan y se adormecen más ó menos pronto; lo cual indicaria, siendo exacto, una extraordinaria excitabilidad en esta planta, y por tanto con ella debia contarse para estudiar la influencia que el eclipse ó las consiguientes variaciones atmosféricas pudiesen tener sobre la vegetacion. La *Porlieria* pertenece á las zigofileas, y es indudablemente, como planta durmiente, la más notable de todas, mereciendo que á su lado se pasen algunos ratos, asi al amanecer como al anochecer. Observada en los últimos dias de junio y en los primeros de julio, se ha notado que emplea mas de una hora en los cambios de posicion que experimentan sus hojas en una y otra época del dia, empezando á verificarse por las extremidades de los ramos y continuando lentamente á lo largo de ellos. Fué esta planta estudiada recientemente en el Jardin botánico de Strasburgo por el profesor Fée; y como no vió con-

firmarse que el estado higrométrico del aire, la presencia de nubes, ú otras alteraciones de la atmósfera, sean capaces de modificar el curso ordinario de los fenómenos que las hojas de aquella presentan, debia desconfiarse de la influencia del estado atmosférico durante un eclipse de sol, y la observacion vino á poner fuera de duda que es efectivamente nula ó casi nula, mostrándose apenas alguna tendencia á la contraccion en los dos pares de las tiernas hojas superiores, segun creyó notarlo el ayudante Orio, que lo es del Museo de Ciencias.

Pero los autores de la Flora peruana entran en pormenores sobre la accion que la humedad del aire y las nubes ejercen en los movimientos de las hojas de la *Porlieria;* y pudiera existir alguna cosa mal interpretada. Es de advertir que rigorosamente Ruiz y Pavon no manifiestan haber observado graves y extemporáneas perturbaciones en tales movimientos, y sí solamente alguna anticipacion del instante en que empiezan á contraerse las hojas y mayor rapidez en hacerlo, así como algun retardo del momento en que comienzan á levantarse y abrirse, cuando el tiempo no está claro y sereno; añadiendo que si recibe la planta una fuerte lluvia se cierran enteramente sus hojas, sin afirmar que lo verifiquen entonces, sino antes ó poco despues de ponerse el sol. Ahora bien, las horas de adormecerse ó despertarse las hojas varian segun la estacion del año, porque la luz es el principal agente que produce estos fenómenos, y en tal supuesto, una atmósfera sumamente empañada ó muy nebulosa, que obscurezca el dia antes de lo ordinario ó impida la claridad de la mañana, acaso pueda colocar á la *Porlieria* en las condiciones de estacion ménos adelantada. Conviene averiguarlo, aprovechando algunos de los pocos dias en que las cosas llegan á tal extremo; y como quiera es preciso confesar que hay exageracion en las aserciones de los autores de la Flora peruana, habiéndose equivocado sobre todo en calificar de *higrométrica* una planta, cuyas hojas no alteran sus movimientos por la accion de la humedad, ni aun regándolas abundantemente, como se ha experimentado en el Jardin botánico de Strasburgo y en el de Madrid. Mayor exageracion, no obstante, revelan los escritos de otros botánicos, tales como De Candolle, Adr. de Jussieu y Endlicher, que no han vacilado en tener por señales de tiempo sereno ó lluvioso la apertura ú oclusion de

las hojas de la *Porlieria*, sin explicarse acerca de los diarios movimientos de las hojas, llegando el último á decir de ellas lo que de ninguna manera dijeron los autores españoles: *cœlo sereno expansis, instante pluviá contractis*, es la terminante frase que Endlicher emplea con relacion á esto, tanto en su *Genera*, como en su *Enchiridion*.

Hay otra planta muy conocida, que debia elegirse para ser observada en el dia del eclipse: tal es la *Mimosa pudica*, comunmente denominada *sensitiva*, cuya impresionabilidad llama tanto la general atencion. Debe tenerse presente que al cerrarse las hojas de esta leguminosa americana, los peciolos generales de las mismas se enderezan y acercan un poco al tallo para dormir, mientras que se bajan durante el dia por la accion del tacto y de otras causas más ó ménos excitantes, diferenciándose así el sueño natural del provocado mecánicamente, y que pudiera llamarse sueño artificial. Basta para producirlo un repentino viento ó un mero soplo, y hé aquí por qué puede cerrar la *Mimosa* sus hojas extemporáneamente, sin que haya considerables variaciones atmosféricas; pero trasladada de la luz solar á la obscuridad, toma la posicion nocturna al cabo de algun tiempo, y recobra pronto la diurna al sol, descendiendo por consiguiente un poco los peciolos generales, los cuales se bajan bastante más, si se tocan.

La brisa que corria durante el eclipse, aunque la *Mimosa* se hallaba algo resguardada, hizo cerrar sus hojas 21 minutos antes de ser el medio del eclipse, ó por lo ménos pareció deberse el fenómeno al viento más bien que á la disminucion de luz; abriéronse dentro de poco las hojas, como si la impresion hubiera sido fugaz; y al aproximarse el medio del eclipse, es decir, 6 minutos antes de las 2 y 51, cerráronse de nuevo unas despues de otras, permaneciendo así hasta las 3 y 16 minutos, en que empezaron á desplegarse; y es de notar que los peciolos generales entonces se elevaron algun tanto. Esto último revela que la *Mimosa* no tenia una posicion del todo comparable á la que toma en la obscuridad, y por consiguiente parece resultar que el primer movimiento producido por la brisa habia bajado los peciolos generales, los cuales permanecieron así mientras que las hojas, una vez abiertas, se volvieron á cerrar cuando la luz disminuyó considerablemente, terminando por abrirse de nuevo al

recobrar la luz cierta intensidad, y coincidiendo con ello la elevacion de los peciolos generales. Como quiera, se reconoce que en los 6 minutos anteriores y en los 25 posteriores al medio del eclipse, ó sea durante media hora, la *Mimosa*, retardando su vuelta al estado normal, tuvo tendencia á la posicion nocturna, propia del sueño natural, sin perder por completo la del sueño artificial, que la brisa habia provocado.

Repetidos ensayos, hechos mientras que esto se escribe en presencia de tan admirable planta, ponen fuera de duda la accion que la obscuridad casi completa ó una luz bastante debilitada ejercen sobre ella, logrando adormecer sus hojas más ó ménos pronto, como si la noche se aproximase. Así no es de extrañar que algun efecto haya producido la disminucion de luz debida al eclipse; y si aquel no se observó tan aislado y manifiesto como hubiera convenido, fué por no haber tomado la precaucion de cubrir la *Mimosa* con una campana de cristal, para evitar completamente la impulsion del viento. En todo caso se ve con claridad no tener la influencia del eclipse nada de extraordinario que se diferencie de la ejercida sobre las hojas de esta planta por una sombra de equivalente intensidad.

El estado en que se hallaban algunas de las especies exóticas del género *Oxalis* no permitió observarlas durante el eclipse, pero es seguro que la *Oxalis rosea* y cualesquiera otras plantas, igualmente impresionables por la disminucion de luz, hubieran replegado sus hojas, porque lo hacen constantemente al pasar de una luz viva á otra que lo sea ménos: tales plantas pudieran apellidarse fotométricas, y entre las criptógamas lo es notablemente la *Marsilea quadrifolia* segun las observacionrs del profesor Fée. Tambien las especies indígenas de *Oxalis*, y entre ellas la *Oxalis corniculata* repliegan completamente sus hojas á media luz, y es posible que durante el eclipse hayan hecho algun movimiento, estando antes bañadas por el sol, aunque no se ha observado. Clusio dijo á propósito de esta última planta: *Folia..... sub vesperam aut ingruente imbre complicantur; et veluti in umbonis cujusdam figuram coeunt;* y en efecto, se comprende que pueda alterarse la posicion de sus hojas cuando amenaza lluvia, sin más causa que la disminucion de luz, como si anocheciese. Conviene, no obstante, observar que las hojas de la *Oxalis corniculata* suelen estar lácias y caidas durante lo

caluroso del dia, y lo estaban antes del eclipse, pero no fuertemente replegadas como al anochecer; y de paso merece notarse que con la inclinacion de las hojas al sol, coincide la manifestacion de las flores abiertas desde las diez de la mañana hasta las dos de la tarde poco más ó ménos.

Además de la *Mimosa pudica* se hallan entre las mimoseas otras plantas, congéneres ó no, bastante impresionables al tacto ó al impulso del viento, y en este número se cuentan diversas acacias. Antes del eclipse ya tenia cerradas sus hojas una *Acacia lophantha*, expuesta á todo viento, y durante el eclipse otra igual, más resguardada, las cerró en un momento por efecto de la brisa, abriéndolas luego, y volviéndolas á cerrar más tarde por idéntico motivo seguramente, supuesto que ni uno ni otro movimiento coincidieron con la mayor disminucion de luz. Necesario es no confundir respecto de plantas semejantes los ordinarios efectos del viento con los propios de la luz amortiguada á causa del eclipse, porque de otra manera fuera facil citar más de una acacia comunmente cultivada, cuyas hojas se hayan contraido, como lo hacen otros dias sin eclipse, aun cuando los rayos solares obren con intensidad.

Las plantas durmientes, cuyas hojas no son impresionables al tacto, no dieron muestras sensibles de haber sido influidas por el eclipse ó sus consecuencias, y se explica que así haya sucedido, por lo ménos donde no fué total, atendida la necesidad de poner en sitio bien obscuro tales plantas para que pasen al estado de sueño durante el dia; siendo de notar que generalmente vuelven pronto al estado normal, durmiendo y despertándose como si estuviesen á la luz, con la sola diferencia de experimentar algun retardo para lo uno y lo otro. Sin embargo, lo que pasa en la obscuridad no tiene tanta constancia, que sea imposible la prolongacion del sueño durante más de un dia; y esto acontece algunas veces con plantas que en otros casos, y en las mismas circunstancias, cambian con regularidad la posicion de sus hojas. Parece que el eclipse del 28 de julio de 1851 hizo dormir las hojas de una joven *Robinia pseudo-acacia*, ó por lo ménos así se afirma refiriéndose á Schnetzeler; pero durante el reciente eclipse nada de esto se ha observado en las falsas acacias, que tanto abundan en nuestros paseos, y que ciertamente se hallan en con-

diciones diferentes por no ser bastante jóvenes, sabiéndose que duermen con mayor facilidad las hojas muy tiernas.

Pocas son las plantas cuyas flores se hayan abierto ó cerrado durante el eclipse en el Jardin botánico de Madrid, sea por no haberse amortiguado la luz tanto como fuera necesario, ó porque esta disminucion de luz haya durado ménos de lo preciso para producir efecto en la mayor parte de ellas. Dias antes del eclipse se anotaron las horas en que se abren y cierran las flores efímeras y equinocciales de la estacion, como que era indispensable para reconocer las perturbaciones posibles en circunstancias extraordinarias, contribuyendo á estas observaciones preliminares el primer jardinero Vié, y el segundo Alea, ambos con los mejores deseos.

El *Convolvulus arvensis*, llamado *corregüela*, cierra ordinariamente sus flores entre las dos y tres de la tarde, distando de hacerlo con simultaneidad, porque la exposicion más ó ménos despejada acelera ó retarda el movimiento; y á pesar de ello ninguna alteracion fué observada en el dia del eclipse, habiéndose cerrado las flores de esta convolvulácea como en los dias anteriores y posteriores, segun pudo comprobarse. El *Convolvulus tricolor*, cuyas flores se cierran al acercarse las 6 de la tarde ó poco despues, permaneció inalterable durante el eclipse, esperando la hora que le es habitual. La *Pharbitis hispida*, ó sea la *Ipomœa purpurea* (1), generalmente cultivada con el nombre de *enredadera*, continuó con sus flores cerradas, segun lo acostumbra desde las 11½ de la mañana, sin anticiparse las que debian abrirse por primera y única vez en la noche del mismo dia; y así tenia que suceder forzosamente, por necesitar un tiempo determinado el desarrollo de los botones. La *Mirabilis Jalapa*, que vulgarmente llaman *Don Diego de noche*, tampoco dió muestras sensibles de alterarse, supuesto que sus flores por igual motivo continuaron cerradas hasta las 5 de la tarde, que es cuando empiezan á desplegarse ordinariamente.

Las diversas *caléndulas* que más se conocen en los jardines, empie-

(1) Suele denominarse *Ipomœa violacea*, erróneamente.

zan á cerrar por lo comun sus flores antes de las 3 de la tarde, ó poco despues, continuando con lentitud, y por consiguiente debia coincidir la hora de su movimiento con la del eclipse: así poco podian decir la *Calendula arvensis*, la *Calendula sicula* y otras afines, ni tampoco era de fiar la *Calendula officinalis*, nombrada *maravilla* ó *flamenquilla*, que á las 4 suele tener bastante adelantada la oclusion de muchas flores, aun cuando no se complete hasta la caida de la tarde. Poseen las caléndulas, como se sabe, flores compuestas, que se cierran por la accion del sol, á semejanza de las de muchas chicoráceas igualmente compuestas, haciéndolo algunas de ellas más temprano; y si algo hubiera de suceder, con tiempo suficiente para ello durante el eclipse, seria más bien que las flores de tales plantas tendiesen á abrirse, y no á cerrarse como de ordinario. Acaso los grados diversos de calor y humedad ejercen sobre la apertura y oclusion de las flores compuestas mayor influencia que la luz más ó ménos intensa, é inclina á creerlo la facilidad con que pueden desecarse, y contraerse algun tanto los receptáculos de las mismas, originando una especie de marchitez prolongada, hasta que circunstancias opuestas permitan lentamente la vuelta al anterior estado.

Abundan mucho en el Jardin botánico de Madrid, durante el mes de julio, las flores de la *Eschsholtzia californica*, que se cierran entre 5 y 6 de la tarde, hasta quedar los pétalos sumamente aproximados, y arrollados unos sobre otros. En exposicion sombría se anticipa algo el momento de cerrarse estas flores, como consta por la diaria observacion; pero con la disminucion de luz producida por el eclipse, se vió tan solo iniciarse el movimiento de los pétalos, apareciendo un poco más erguidos durante la mayor ocultacion del sol, siendo así que antes estaban perfectamente abiertos bajo el influjo de la luz viva. La *Eschsholtzia* en el Jardin botánico de Madrid, ni aun en los lugares algo preservados de sol, llegó á cerrar completamente sus corolas, como se asegura haberlo hecho en el Escorial, y en tal caso se habrán aproximado y arrollado los pétalos como al anochecer, cosa que no se consigue artificialmente en una intensa sombra hasta despues de 5 cuartos de hora, segun ensayos recien hechos con flores separadas de la planta, y la obscuridad ocasionada por el eclipse no fue bastante duradera con suficiente intensidad para completar por sí

sola la oclusion de las indicadas flores, ó por lo ménos esto se deduce de lo observado en Madrid.

Los efectos del eclipse fueron más notables en aquellas flores tan impresionables por la disminucion de luz que basta pasarlas del sol á una sombra poco intensa para que se abran ó cierren, segun que les corresponda hallarse cerradas ó abiertas: una cariofílea que llama poco la atencion y varios mesembriantemos fueron las plantas observadas con particular predileccion bajo este aspecto. La *Lychnis dioica*, ó más bien su forma denominada *Lychnis vespertina* por Sibthorp, abre sus blancas flores al anochecer entre 6 y 7 de la tarde y las cierra entre 8 y 9 de la mañana, poco más ó ménos, segun la exposicion, permaneciendo en tal estado bajo el influjo directo de los rayos solares, y de él salió despues de haberse eclipsado gran parte del sol, hallándose las flores bien abiertas á las 3¼ para cerrarse de nuevo á medida que el sol se descubria, como lo hicieron definitivamente á las 3¾; pero iguales resultados se han obtenido al dia siguiente, colocando la planta alternativamente á la sombra y al sol, lo cual puso de manifiesto la causa productora del fenómeno, confirmándose la extraordinaria impresionabilidad de las flores de esta planta respecto de la luz. Los mesembriantemos, cuyas flores se abren antes del medio dia expuestos á los rayos solares, las tenian naturalmente abiertas al principiar el eclipse y las cerraron lentamente durante él, anticipando sus habituales horas, como puede hacerse á voluntad y se observó al dia siguiente, impidiendo la accion directa del sol; y no de otro modo sucede cuando tales mesembriantemos se hallan en lugares que la sombra invade pronto. Eliminóse el *Mesembryanthemum linguiforme*, por cerrarse sus flores todos los dias á hora correspondiente á la del eclipse.

Así como existen plantas medidoras de la luz, ó fotométricas por sus hojas, las hay tambien fotométricas por sus flores, como acaba de verse, y todas ellas pueden ser más ó ménos impresionadas por la disminucion de luz consiguiente á un eclipse de sol, como si la sombra fuese producida de cualquiera otra manera. Ninguna influencia especial ó extraordinaria ejerce por tanto un eclipse de sol sobre los vegetales, ni la que ejerce es de mucha entidad, limitándose los efectos observados á los que produce en plantas determinadas una pasajera disminucion de la luz,

porque la baja de temperatura experimentada no es bastante para causar en ellas grandes y notables perturbaciones, ni se conocen hechos que revelen en tales momentos alguna accion del estado higrométrico ó eléctrico de la atmósfera; y en cuanto á la brisa que se levanta, ya se ha indicado donde convenia, que obra mecánicamente, entonces como en cualquiera otra ocasion, sobre las hojas de ciertas plantas muy excitables. Esto es lo que parece resultar de las observaciones hechas en el Jardin botánico de Madrid durante el eclipse de sol del 18 de julio de 1860, en presencia y con auxilio de los ayudantes del Museo de Ciencias y de los jardineros mayor, primero y segundo, acompañados de los subalternos y á la vista de algunas personas extrañas al establecimiento, una de ellas el Director del *Restaurador farmacéutico*, que se publica en esta Corte, el cual creyó conveniente anticipar algunas noticias pocos dias despues del acontecimiento, sin entrar en pormenores.



OBSERVACIONES

HECHAS

POR D. EDUARDO RODRIGUEZ,

ACADÉMICO NUMERARIO,

DURANTE EL ECLIPSE DE SOL DEL 18 DE JULIO DE 1860.

El punto de mis observaciones ha sido el pueblo de Pinseque, el cual se encuentra en una vasta llanura por la que corre el Ebro. La situacion de este pueblo, colocado entre el canal de Aragon y el camino que desde Zaragoza conduce á Tudela, á 3 leguas al N. O. de la primera ciudad, es próximamente, segun las cartas modernas, de 2° 35′ 30″ de longitud E. y 41° 45′ 15″ de latitud N., encontrándose á la vista del Moncayo, de donde distará por el aire unas 15 leguas. En el mismo pueblo existe una casa-palacio perteneciente al Sr. D. Ignacio de Jugo; y sobre uno de sus torreones, cuya altura es 20 metros desde el suelo, me coloqué para observar.

El palacio tiene un extenso jardin, y varios departamentos con diferentes especies de aves y otros animales.

Amaneció el dia 18 de julio despejado, y con solo algunos estratus al N., que desaparecieron despues: reinaba un fuerte viento de O. N. O., pero no frio. Un buen anteojo de Deleuil, cuyo objetivo era de 90 milímetros, me permitió observar con bastante claridad; pero advertiré que no teniendo medios para determinar hora fija, doy las horas por la que me resultó con arreglo al meridiano que pude trazar por mí, las

cuales tendrán algun error, pero servirán de todos modos para apreciar con exactitud la duracion de los fenómenos. El primer contacto exterior se verificó á la 1^h 45′ 30″, y se hizo la ocultacion del sol completa á las 2^h 55′ 26″. No es posible describir el espectáculo magnífico de este momento: un disco enteramente negro rodeado de una brillante aureola, era lo que aparecia suspendido en el espacio: los objetos estaban coloreados con un tinte amarillo verdoso, y la luz era bastante intensa para dejarlos ver en todos sus detalles; los semblantes de las personas aparecian pálidos, y se pintaba en ellos en general cierta especie de asombro sin terror; las conversaciones eran en voz baja, comunicando cada uno á los demás sus impresiones y su sorpresa; y más de un recuerdo de admiracion fué dado al grande Autor de la naturaleza. Yo pedí á mis amigos que no olvidaran las observaciones de que se habian encargado á ruego mio; y dominando la natural emocion, traté de hacer las que me correspondian.

A la simple vista pude distinguir los planetas Venus, Júpiter y Mercurio, pero algunas personas me dijeron despues que habian distinguido hasta 6 *estrellas* durante la totalidad, y 3 antes de esta. Colocado otra vez en mi anteojo, habiéndole quitado los cristales coloreados, pude observar la corona luminosa de un tinte blanco plateado y brillante; su luz era mayor al principio por la parte de la desaparicion del sol, pero cuando por segunda vez miré la corona era igual en toda su extension, y sólo un poco antes del fin del eclipse total aumentó por la parte de la aparicion: esta luz era intensa al rededor del disco de la luna, y disminuia á medida que se alejaba de él, hasta perderse en ráfagas más ó ménos largas; habiendo llamado mi atencion por su gran longitud una de estas ráfagas colocada hácia mi izquierda en la parte baja: la anchura de la corona hasta donde aparecian ya completamente separadas las ráfagas, me pareció un poco menor que un diámetro lunar. Observando el disco de la luna, vi unas protuberancias de color rojo brillante, que variaban de magnitud en sentido contrario en los puntos opuestos á medida que adelantaba el fenómeno, aumentando tambien su número: creí al principio que estas protuberancias eran desigualdades del disco lunar, pero despues me pareció que no podian

pertenecer á la luna, pues no me esplico facilmente en tal caso cómo variaban de magnitud, y por tanto, ó era una ilusion mia esta variacion de tamaño, ó debian pertenecer al disco solar. En tal contemplacion me encontraba cuando se hizo ver el final de la totalidad; y al tiempo que avisaba al encargado del relój para que anotara la hora, volví la vista, y observé cómo marchaba la sombra por la llanura, formando otro espectáculo magnífico, pues parecia una gigantesca masa opaca, trasportada por una fuerza invisible y con una extraordinaria velocidad: al mismo tiempo, un grito de alegría lanzado por todos los espectadores, saludaba la aparicion de la luz. El fin del eclipse total se verificó á las $2^h\ 57'\ 13''$; despues el sol se fué descubriendo, y el fenómeno perdiendo su interés para los espectadores; el viento, que habia ido calmando desde el principio del eclipse, fué arreciando de nuevo, y á las $4^h\ 21'\ 18''$ observé el último contacto: el eclipse, desde su principio hasta el fin, habia durado $2^h\ 38'\ 48''$, y el total $1'\ 47''$. Voy á consignar ahora el resultado de mis observaciones, empezadas al amanecer y terminadas á las 7 de la tarde.

Temperatura. La temperatura fué medida con dos termómetros, uno de Fastret, dividido en décimas de grado, cuya escala comprobé para conocer la variacion del 0, y otro de Lerebours, al que añadí una escala de décimas de grado por no tenerla más que de grados enteros: otros dos termómetros, tambien de buenos autores, se colocaron al lado de los primeros, por si sobrevenia algun accidente á cualquiera de ellos. Además hice uso de dos termómetros de máxima y mínima, construidos tambien por Lerebours, y todos los comparé con el de Fastret, cuya marcha habia estudiado: todos los termómetros eran de mercurio, excepto el de mínima; y todos tambien tenian su escala sobre cristal, ménos el Lerebours, que la tenia sobre porcelana. El termómetro Fastret y otro fueron colocados al sol, y el Lerebours con otro á la sombra, igualmente que los de máxima y mínima. A continuacion están los números obtenidos, en grados centígrados.

HORAS.	TEMPERATURAS.		HORAS.	TEMPERATURAS.	
	Al sol.	A la sombra.		Al sol.	A la sombra.
Salida del sol.	»	13°,6	2h,40′	27°	»
6h	18°,9	16 ,8	2 ,45	26 ,5	19°,8
7	9 ,2	17 ,1	2 ,50	25	»
8	20 ,3	17 ,5	Medio del total.	24 ,9	19 ,6
9	20 ,7	17 ,5	3	25 ,1	»
10	21 ,2	17 ,6	3 ,5	25 ,8	»
11	27 ,2	18 ,8	3 ,10	26 ,5	19 ,2
12	28	19 ,6	3 ,15	26 ,8	»
12h,30	28 ,9	20 ,6	3 ,20	27 ,4	19 ,7
1	30 ,7	20 ,7	3 ,25	28 ,6	»
1 ,30	32 ,1	20 ,8	3 ,30	29 ,4	19 ,8
Principio del eclipse.	32 ,8	20 ,8	3 ,35	30 ,1	»
1h,50′	32 ,8	»	3 ,40	31	20
1 ,55	32 ,8	»	3 ,45	31 ,6	»
2	32 ,6	20 ,8	3 ,50	32 ,1	20 ,4
2 ,5	31 ,5	»	3 ,55	32 ,1	»
2 ,10	31 ,2	»	4	32 ,1	20 ,3
2 ,15	31	20 ,7	Fin del eclipse.	31 ,2	20 ,1
2 ,20	30 ,9	»	4 ,40	31 ,4	20 ,1
2 ,25	30 ,8	»	5	30 ,8	19 ,9
2 ,30	30	20 ,5	6	25 ,2	19
2 ,35	29 ,1	»	7	21 ,3	17 ,6

Temperatura máxima del dia desde la salida del sol á las 7 de la tarde, al sol.................................... 32°,8
Id. á la sombra.. 21 ,2
Id. mínima.. 13 ,6
Diferencias de las máximas al sol y á la sombra........... 11 ,6
Máxima antes del eclipse total al sol..................... 32 ,8
Mínima durante el eclipse total......................... 24 ,85
Diferencia entre la máxima antes del eclipse total y la mínima de este tiempo................................... 7 ,95

La temperatura máxima al sol hasta la hora del eclipse total fué la temperatura al empezar el eclipse, y descendió de 32°,8 á 24,85, es decir, de 7°,95; y la temperatura á la sombra bajó desde 20°,8, que era al empezar el eclipse, á 19°,2, que fué la mínima observada durante todo el fenómeno; es decir, de 1°,6 solamente. Segun se ve tambien por los números de la tabla, cuando el sol se encontraba cubierto en su mitad próximamente, empezó á descender la temperatura con más rapidez que hasta entonces habia descendido, observándose despues mayor aumento desde que se descubrió la mitad del sol.

Presion atmosférica. Un barómetro, sistema Gay-Lussac, construido por Lerebours, fué el aparato empleado para medir la presion atmosférica. A la salida del sol resultó esta presion, despues de las oportunas correcciones, de 0,7443. Esta presion se mantuvo constante hasta las 2, es decir, hasta media hora próximamente despues de empezado el eclipse, que hizo un pequeño descenso, marcando 0,7441, es decir, 0,0002 de diferencia, y despues hasta el fin del dia no hizo variacion ninguna: creo por tanto que el eclipse no influyó nada en la presion de la atmósfera, pues la pequeña diferencia notada en el dia no puede, en mi concepto, atribuirse á él.

Viento. Amaneció el dia con un viento fuertísimo, que molestaba sobre manera para la colocacion de los aparatos, por cuya causa fué necesario sujetarlos fuertemente. La direccion, medida con una veleta construida por mí, sumamente movil y colocada fuera de la influencia de toda superficie que pudiera reflejar, fué constante en todo el dia de O. N. O., de modo que el eclipse no ejerció influencia sobre esta direccion. La velocidad fué medida con un anemómetro de Combes, que calculándola próximamente por el número de vueltas de este, resultaron los siguientes números.

Horas.	Velocidad por segundo.	Horas.	Velocidad por segundo.	Horas.	Velocidad por segundo.
Salida del Sol.	15^{m}	1	20^{m},2	3,30′	13^{m},7
8^{h}	18	1^{h}50′	16 ,5	4	19 ,3
10	17 ,5	2	12 ,3	5	20 ,2
11	14 ,3	2,50	8 ,2	6	18
12	23 ,5	Medio del total.	6 ,3	7	14 ,3

Es evidente que las variaciones de un viento intermitente se han de hacer sentir en el número de vueltas del anemómetro, porque en el tiempo de las observaciones, que era de 1 minuto, pueden ser estas intermitencias más ó ménos prolongadas; así resulta en los números de la tabla que á las 11 marcan ménos velocidad, por ejemplo, que á las 12, á pesar de que el viento no habia disminuido sensiblemente; pero los números de la tabla indican, á pesar de esto, una notable disminucion en la velocidad del viento durante el fenómeno, y un aumento desde este tiempo hasta el fin del dia. No decidiré si fué el eclipse ó la casualidad lo que produjo esta variacion en la velocidad, pero el hecho fué muy marcado.

Estado higrométrico de la atmósfera. Como yo me proponia observar los cambios que pudieran sobrevenir en el estado higrométrico de la atmósfera, me valí de un higrómetro de Saussure, construido en la casa de Pixii, y comprobado por mí en la longitud del cabello. Al amanecer marcaba 81°, que es algo más de media saturacion; y consultado de hora en hora, y más frecuentemente durante el eclipse, no dió variacion ninguna en todo el dia. Para conocer con exactitud el verdadero estado higrométrico del aire, hice dos observaciones con el higrómetro psicrómetro de Regnault, una á las 11 de la mañana y otra á las 5½

de la tarde; en las dos encontré próximamente 0,5724 de saturacion, lo que me convenció más todavía de que el eclipse no influyó en el estado higrométrico de la atmósfera.

Electricidad. Encontrándose establecidos en el edificio donde hice mis observaciones dos pararayos, y otro más en la torre de la iglesia inmediata al mismo edificio, formé un grande electróscopo, aislando de la tierra uno de ellos, y colgando en su extremo inferior dos esferillas de médula de sauco, resguardadas con un tubo de cristal de la influencia del viento: estas esferillas permanecieron inmóviles todo el dia, y por lo tanto la electricidad atmosférica no influyó sobre el electróscopo, ni varió durante el eclipse. Otro pararayos en comunicacion con la tierra no dió señales de corrientes eléctricas en todo el dia; de estas observaciones deduzco, que el eclipse no influyó en el estado eléctrico de la atmósfera.

Inclinacion y declinacion magnéticas. Una aguja de inclinacion, construida por Lerebours, marcó un ángulo de 61° 2′, sin que se advirtiera ninguna variacion, ni durante el eclipse ni tampoco en todo el dia. Una brújula de declinacion marcó un ángulo de 20° 3′ O., sin que tampoco se observara durante el eclipse ni en todo el dia la menor variacion.

Polarizacion. Hubiera querido hacer observaciones, para ver si la luz en los diferentes tiempos del fenómeno se encontraba polarizada, y para ello tenia los aparatos á propósito; pero sólo pude dedicar muy poco tiempo á estas observaciones, notando sin embargo señales marcadas de polarizacion.

Intensidad de la luz. El único medio de poder formar idea de la intensidad de la luz es el de ver qué especie de objetos ó detalles de ellos se distinguen á la simple vista, y nada mejor en este caso que leer en diferentes caracteres, para ver cuál es el tamaño visible. Hecho este experimento, pudo leerse clara y distintamente en caracteres del cuerpo 6, mal impreso, que eran los más pequeños que se tenian á la mano; y sin duda que bastaba la luz para leer hasta en caracteres microscópicos del cuerpo 3. Además, todas las escalas de los aparatos eran perfectamente visibles, y se leian sin dificultad, á pesar de ser en la mayor parte de ellos muy delicadas. Extendiendo la vista por el dilatado hori-

zonte del punto de mis observaciones, se detallaban bien los objetos en toda la estension. Era una luz no parecida á la de los crepúsculos, pues tenia un color como amarillo verdoso, y daba un tinte particular á los objetos; tinte que no se observa en ninguna época del dia, ni en las condiciones en que comunmente se encuentra la atmósfera, de modo que se puede decir era una luz especial del fenómeno. Al aproximarse este á la totalidad se observaron clara y distintamente sobre las paredes blancas unas sombras de forma curva, muy vacilantes, que ondulaban variando de intensidad, las cuales todavía eran visibles durante la ocultacion total, y aparecian más intensas despues, hasta que avanzando el fenómeno se fueron disipando.

Luz descompuesta. Para estudiar la luz descompuesta me valí de una caja completamente cerrada, y con un pequeño orificio que recibia rayos de sol directamente, los cuales iban despues á atravesar un prisma de flint-glasse, y á formar el espectro sobre la pared opuesta de la caja, el cual podia yo observar por una ventana lateral, cubriéndome con un paño negro. Poco despues del principio del eclipse empezó á palidecer el rojo; más tarde parecian juntarse el amarillo y el azul, desapareciendo casi completamente el color verde; y despues sucedia lo mismo con el azul y el violado, confundiéndose estos dos y el añil intermedio, casi en un solo color: de modo que poco tiempo antes del principio del eclipse total, apenas se distinguian en el espectro más que tres colores, rojo claro, amarillo verdoso y azul un poco pálido. Durante el eclipse total, una rápida ojeada al espectro me le hizo ver muy poco marcado, y no pudiendo emplear el tiempo en estudiarle, dejé esta observacion para despues. A medida que adelantaba el eclipse hácia su fin, los colores reaparecieron; y al terminar, el espectro era perfecto. Este espectro, de rojo-amarillo y azul casi esclusivamente, ¿no podria decir algo sobre la opinion de 3 y no 7 colores de los rayos luminosos simples? ¿O será efecto de polarizacion distinta en los rayos de diferentes colores?

Efecto producido en los animales. El efecto producido en los animales fué muy marcado en general. Las aves de corral, como gallinas de diferentes castas, gansos, patos, etc., se retiraron á sus dormitorios aun antes de llegar el eclipse á su totalidad, y sólo alguna de estas aves

quedó escarbando rezagada de las demás. Los pollos pequeños se cobijaban todos debajo de las lluecas, lo que no hacian durante la noche, pues la mayor parte dormian al rededor de ellas, y no debajo. Los pavos reales, que en todas las estaciones del año duermen sobre los caballetes más altos de los tejados, se metieron durante el fenómeno dentro de los gallineros, buscando sitio donde ocultarse entre leña y otros objetos que habia amontonados en alguno de ellos. Los pájaros entraron en sus nidos; y fué notable el efecto en las golondrinas, que parecia no encontrar los suyos, pues se pegaban contra las paredes, y venian á posar en los sitios inmediatos á ellos. Quise tambien comprobar un hecho que se habia anunciado como sucedido en otros eclipses, y para ello hice encerrar 24 horas antes 3 grandes perros, á los cuales no se dió de comer hasta el momento del eclipse total; llegado este se les dió pan, y 2 de ellos comieron algo, pero el 3.° nada comió, hasta que á la vuelta de la luz los 3 se lanzaron con avidez á comerlo. Los caballos y mulas que se encontraban en las cuadras, ó trabajando en los campos, no hicieron nada particular durante el fenómeno; y en los rebaños de ovejas, cabras y vacas tampoco se observó más, sino que dejaron de comer casi todos los animales durante la oscuridad, lo mismo que las mulas y caballos que pastaban en los prados. Se observó tambien la aparicion de algunos murciélagos y una nube de mosquitos, que se presentan al anochecer en los dias de calor y calma, los cuales, sin duda, pudieron salir por haber disminuido el viento de una manera notable como ya se ha dicho.

Efectos producidos en los vegetales. De los avisos y noticias que me comunicaron los encargados de examinar el efecto producido por el eclipse en los vegetales, resulta lo siguiente. Cuando el sol se encontraba cubierto entre su mitad y 3 cuartos, es decir, á las $2\frac{1}{2}$ próximamente, plegaban la flor la *campanilla tricolor* (*convolvulus tricolor* L.), y se abrian algunas flores del *Dondiego de noche* (*mirabilis jalapa* L.), que se encontraban al sol: para este tiempo la *acacia de Constantinopla* ó *mimosa arbórea* (*acacia Julibrissen* Wild) y el *aromo* ó *acacia farnesiana* Wild, colocadas á la sombra, se habian plegado completamente; mas tarde, cuando el fenómeno se acercaba á su totalidad, plegaban tambien la

acacia rosa (*robinia hispida* L.) y la *pegajosa* (*robinia viscosa* Vent.); pero la *robinia spectabilis* Dum. y la *gleditsia inermis* no llegaron á dormir completamente aun durante el eclipse total. Terminado enteramente el fenómeno aún dormian todas las plantas, y sólo las variedades que plegaron más pronto, como la *mimosa arbórea* y el *aromo*, llegaron á desplegarse antes de la puesta del sol; las demás no lo hicieron completamente hasta el siguiente dia. No puedo fijar cuáles de los fenómenos observados fueron debidos al eclipse, cuáles al viento, y cuáles tambien acaso al hecho natural de aproximarse la hora del sueño de las plantas, porque carezco de observaciones en otros dias, necesarias para la comparacion: presento sin embargo los hechos observados, que creo se pueden atribuir, en parte por lo ménos, á la falta de luz producida por el eclipse.

Tal es el resultado de las observaciones hechas con excelentes aparatos, y ayudado por amigos de buena voluntad; algunas otras observaciones que hice demasiado de prisa, por no poder dedicar bastante tiempo á ellas, no las consigno: si mi trabajo, hecho con toda conciencia, puede ser util, me daré por muy recompensado.

OBSERVACIONES

HECHAS EN BILBAO

SOBRE EL ECLIPSE TOTAL DE SOL

DEL 18 DE JULIO DE 1860,

POR VARIOS PROFESORES DEL INSTITUTO VIZCAINO.

El 8 de julio se tomó por la mañana una serie de alturas de sol, y por la tarde otra de alturas casi correspondientes con un sestante correjido y con horizonte artificial de mercurio, tomando la hora del cronómetro núm. 245 del autor Johannsen. Se determinaron en seguida separadamente los estados absolutos del cronómetro por la mañana y por la tarde, calculando dos ángulos horarios, uno con la serie de alturas de la mañana y otro con la de la tarde, y se tomó como verdadero estado absoluto el término medio de los dos estados. La serie de la mañana daba mayor atraso que la de la tarde, siendo así que el cronómetro tenia un movimiento en atraso; y esto hizo creer que la latitud de 43° 13′ con que se habia hecho el cálculo era pequeña, y repetido el cálculo con 43° 15′ 30″, y teniendo en cuenta el movimiento diario presumido del cronómetro, se hallaron casi iguales los dos estados de este, lo que dió á conocer indirectamente que la latitud de Bilbao podrá ser próximamente 43° 15′ 30″. Dias despues se calculó de nuevo el estado absoluto para fijar el movimiento diario del cronómetro; y por último, el mismo dia del eclipse por la tarde y el siguiente dia por la mañana se determinó tambien el estado absoluto del aparato. Algunos dias antes del eclipse (el 10) se comparó el cronómetro con otro que al efecto

presentó el ilustre astrónomo inglés Airy en presencia de este señor, y resultó de esta comparacion que la longitud de Bilbao respecto de Greenwich es $11^m\ 40^s,5$ en tiempo, ó $2^\circ\ 55'\ 7''$ en arco O. En la mañana del 19 de julio, y á las $10^h\ 46'\ 32''$ de tiempo medio de Bilbao segun el cronómetro, se recibió por el telégrafo la hora comunicada por el Observatorio de Madrid: $10^h\ 43'\ 28'',6$; de donde resulta para Bilbao una longitud oriental contada desde el observatorio astronómico de la capital de $3^m\ 3^s,4$ en tiempo, ó de $45'\ 51''$ en arco.

El eclipse se observó desde el punto más elevado de la huerta del Instituto, situada á corta distancia del edificio.

Dos observadores se ocupaban en la lectura, en voz alta, del cronómetro y en la anotacion de la hora de la fase, y otros cuatro señalaban el momento en que esta se observaba, valiéndose para esto de los aparatos siguientes:

Dos telescopios gregorianos de iguales dimensiones; su espejo grande tenia un diámetro de 12 centímetros, y la longitud del tubo era de 8 decímetros.

Un anteojo de objetivo acromático de 75 milímetros de diámetro.

Otro anteojo de objetivo acromático de 52 milímetros de diámetro.

La vision en todas las observaciones fué directa.

El dia amaneció lluvioso con viento N. O. y cielo muy cubierto. Dejó de llover á cosa de las 10, y principió á aclararse el cielo despues de las 11, época en que empezó á reinar en las nubes el N. E., á lo que fué debido el que pudiesen hacerse las observaciones siguientes:

FASES.	TIEMPO MEDIO DE BILBAO.		
	Horas.	Minutos.	Segundos.
Primer contacto (1)........................	»	»	»
Principio de la fase total...............	2	48	29
Fin de la misma..........................	2	50	45
Ultimo contacto..........................	3	57	18

Entre varias manchas que tenia el sol, se distinguian tres por su magnitud. La más grande estaba situada al O., y las otras dos al E. del astro.

Los momentos de sus ocultaciones, ó del contacto del borde de la luna con el borde oriental de la mancha, fueron:

	Horas.	Minutos.	Segundos.
Primera mancha..........................	1	50	56
Segunda mancha..........................	2	34	38
Tercera mancha..........................	2	36	14

Otro observador determinó con un micrómetro de Rochon, aproximadamente, el progreso siguiente en la parte eclipsada del sol.

(1) No pudo observarse el primer contacto por estar cubierto el sol; pero al correrse una nube, se vió ya, á la 1^h 36′ 43″, que esta fase habia tenido lugar antes.

	TIEMPO MEDIO DE BILBAO		
	Horas.	Minutos.	Segundos.
Décimos de diámetro eclipsado......... 3,36.............	1	59	56
4,50...............	2	8	38
5,54...............	2	11	18
6,09...............	2	21	3
6,50...............	2	24	7
6,90...............	2	26	46
7,51...............	2	31	43

Intensidad de la luz. La luz del sol en la parte no cubierta por la luna, presentaba la misma intensidad á las inmediaciones del borde de la luna que en el resto en todas las fases del eclipse.

Los observadores del Instituto vieron á Venus 20^s antes, y á Júpiter algunos momentos antes de la fase total. Durante esta fase pudieron ver además á Saturno, á Capella y á Arturo. El brillo de las estrellas y planetas era poco intenso. Otras personas vieron desde las colinas inmediatas á la villa á Mercurio y á Régulo, contando algunos hasta 7 estrellas. Cuatro minutos antes de la totalidad hubo que encender luces para la lectura del cronómetro colocado detrás de una cortina de lienzo, y durante la ocultacion del sol un observador no pudo leer al aire libre un periódico, aunque distinguia confusamente los caracteres. La oscuridad no era tan grande que no permitiese ver los objetos y personas que presentaba el paisaje iluminado con una luz de color amarillo verdoso, que empezó á notarse antes de la totalidad del eclipse.

Un papel sensibilizado al cloruro de plata no se ennegreció nada durante la totalidad del eclipse, ni siquiera adquirió una media tinta perceptible.

Los que se colocaron en las colinas inmediatas á $\frac{1}{2}$ legua de la villa y á la vista del mar, observaron que sobre la superficie de este, y hácia el término del horizonte, estaba iluminada por el sol una parte, la cual tomó un color rojizo durante la totalidad del eclipse. Uno de estos observadores pudo leer, aunque con dificultad, los caracteres de escelente imprenta.

El profesor de Historia Natural hizo las siguientes observaciones.

Las corolas de la corregüela (*convolvulus arvensis*) se plegaron ligeramente con tendencia á cerrarse, pero ninguna llegó á verificarlo.

Las flores de los suspiros (*mirabilis longiflora*), próximas á abrirse, despliegan un poco sus corolas; más termina el eclipse, y no llegan á dejar ver su interior.

Las hojas de la *acacia glomerata* varían de posicion á medida que aumenta la oscuridad, y toman, cuando esta llega á su máximum, la misma posicion que tienen en la noche, es decir, aproximadas las hojuelas hasta tocarse con su cara superior.

Las hojas de *dos plantas de sensitiva* (*mimosa pudica*) aún muy pequeñas que se observaron, apenas experimentaron variacion sensible.

Las de la acacia (*robinia pseudo-acacia*) no tuvieron apenas variacion, y se aproximaron un poco las hojuelas de la acacia de la China (*gleditschia senemensis*).

Corona luminosa. Al rededor de la luna, y en contacto con su borde, apareció en el momento de la fase total una corona de color blanco de plata, que segun un observador que empleaba anteojo, disminuia gradualmente de intensidad, de color y luz, sin presentar un contorno fijo por la parte exterior; y á cierta distancia del borde lunar, que podrá ser segun unos $\frac{1}{10}$ y segun otros $\frac{1}{15}$ del radio, partian rayos en una direccion normal al contorno del astro, formando una especie de gloria como la que se pinta al rededor de las cabezas de los santos. Los que observaban á simple vista veian contorneada la corona donde empezaban á divergir los rayos, y estimaban que el espesor de la parte sin rayos $\frac{1}{15}$ ó $\frac{1}{10}$, y el de la parte donde estos eran más brillantes formaban una aureola, cuyo espesor sería la cuarta parte del radio de la luna,

desde donde continuaban aún rayos oscuros. No se observó ninguna agitacion en la luz de la corona y rayos.

Protuberancias. Cuando el eclipse fué total, se vió una protuberancia á cosa de 15° del vértice del astro hácia la derecha del observador, á manera de llama y en forma de cono truncado. Su parte superior tenia un color de rosa, y la inferior era muy blanca, de aspecto nacarado, y presentando ciertas rugosidades: estos colores estaban perfectamente desvanecidos; su altura podria ser de $\frac{1}{10}$ del radio de la luna. Esta protuberancia se vió durante toda la fase total. Un observador vió tambien á su izquierda en la parte superior del astro, y en posicion algo simétrica de la anterior con respecto al diámetro vertical del astro, otra protuberancia en forma de coma, de color parduzco á manera de humo. Otro observador cree haber visto la misma protuberancia al principio, pero no la vió despues. Poco antes de la salida del sol, y por la parte donde este debia de salir y en una extension de cosa de 20°, aparecieron varias protuberancias á manera de nubes de color blanquecino, de contornos curvos: estas protuberancias fueron aumentando de tamaño, hasta que hácia el centro del arco que ellas formaban, apareció á manera de perla brillantísima un punto del sol. Todo esto se vió sin vidrio de color, y en este momento fué necesario suspender la observacion.

Efectos del eclipse en los hombres y animales. Salieron algunos murciélagos de sus escondrijos; los pájaros parecian inquietos, y se retiraban; la mosca comun buscaba abrigo bajo las ramas que se habian colocado para proteger del sol á los observadores; y los insectos que se hallaban sobre las flores permanecieron tranquilos en ellas. En los hombres produjo un sentimiento de admiracion en unos y de terror en otros.

Observaciones meteorológicas. Desde la 1 hasta las 4 se observaron de 5 en 5 minutos tres termómetros de escala Farhenheit, uno á la sombra, otro tambien á la sombra, y cuya bola estaba humedecida, y otro al sol. Se observaron tambien en milímetros las alturas de un barómetro.

Las observaciones que se hicieron se manifiestan en el cuadro que sigue.

Observaciones meteorológicas.

Horas y minutos.	Termómetro seco á la sombra.	Termómetro de bola húmeda á la sombra.	Térmometro expuesto al sol.	Diferencia de los termómetros seco y húmedo.	Diferencia de los termómetros de sol y sombra.	Barómetro en milímetros.
	o	o	o	o	o	mm
1 0	72,6	67,0	76,0	5,6	3,4	763,3
» 5	72,5	67,0	75,8	5,5	3,3	763,3
» 10	72,5	66,5	76,0	6,0	4,3	763,3
» 15	72,3	66,8	74,5	5,5	2,2	763,2
» 20	71,8	65,8	73,0	6,6	1,2	762,8
» 25	71,0	65,0	72,5	6,0	1,5	762,8
» 30	71,0	65,8	73,5	6,0	2,5	762,8
» 35	71,8	66,0	76,5	5,8	5,5	762,8
» 40	72,0	65,5	76,5	7,0	4,5	762,8
» 45	72,0	65,5	76,0	5,5	4,0	763,4
» 50	71,8	66,5	77,5	5,3	5,7	763,1
» 55	72,4	65,3	80,5	7,1	8,3	763,3
2 0	72,5	66,0	80,5	6,5	8,0	763,3
» 5	72,0	65,8	81,5	6,2	9,5	763,0
» 10	72,0	65,5	72,2	6,5	5,2	763,1
» 15	71,5	65,3	75,5	6,2	4,0	763,1
» 20	71,0	65,5	76,5	5,5	5,5	763,1
» 26	70,7	65,5	74,5	5,7	3,8	763,0
» 30	69,8	64,5	73,5	5,3	3,7	763,0
» 35	69,0	63,7	72,5	5,3	3.5	763,0
» 40	68,0	63,5	70,5	4,5	2,5	763,0
» 45	66,5	63,0	68,5	3,5	2,0	763,0
» 50	66,5	62,0	66,5	4,5	0,0	763,1
» 55	66,0	62,0	67,3	4.0	1,3	763,2
3 0	66,0	61,5	67,3	4,5	1,3	763,2
» 5	65,7	62,0	67,5	3,7	1,8	763,8
» 10	66,1	62,5	68,5	3,6	2,4	763,7
» 15	66,4	63,0	68,5	3,4	2,1	763,7
» 20	67,0	63,5	69,2	3,5	2,2	763,8
» 25	67,5	63,5	69,5	4,0	2,0	763,8
» 30	68,0	63,7	68,5	4,3	0,5	763,7
» 35	69,0	64,7	70,5	4,3	1,5	763,7
» 40	69,8	64,5	71,5	5,3	1,7	762,5
» 45	70,2	65,0	72,5	5,2	2,3	763,5
» 50	70,6	65,5	73,0	5,1	2,4	763,0
» 55	71,5	65,5	72,5	6,0	1,0	763,0

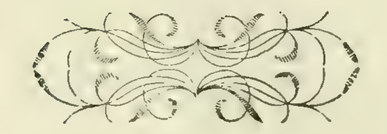
Teniendo presente que á la hora de la totalidad del eclipse en circunstancias normales suele haber á la sombra una temperatura 5° Farhenheit más baja que al sol, no parece que el termómetro hizo un descenso notable (6° Farhenheit) por causa del eclipse, si bien es cierto que en el momento de la oscuridad completa estaba el cielo mas despejado que á la una.

Las diferencias de las temperaturas del termómetro seco y húmedo denotan algun aumento de humedad hácia el movimiento de la fase total.

Las diferencias entre los termómetros expuestos al sol y á la sombra indican, como debia suceder, una disminucion en la temperatura de los rayos solares.

El barómetro no presentó más que pequeñas oscilaciones.

Bilbao 24 de julio de 1860.=*El Vice-Director*, Manuel de Naveran.



MEMORIA

PREMIADA

con el accessit *por la Real Academia de Ciencias, en concurso público segun el programa de premios publicado para el año* 1860,

POR EL SR.

DON MARIANO DEL AMO,

Doctor en Farmacia, Decano de dicha Facultad en la Universidad de Granada, socio de mérito del Instituto Farmacéutico aragonés, individuo de número de los Colegios de Farmacéuticos de Madrid y de Granada, corresponsal de los de Barcelona, Sevilla, etc. etc.,

SOBRE LA

DISTRIBUCION GEOGRAFICA

DE LAS

FAMILIAS DE LAS PLANTAS CRUCÍFERAS, LEGUMINOSAS, ROSÁCEAS, SALSOLÁCEAS, AMENTÁCEAS, CONÍFERAS Y GRAMÍNEAS DE LA PENÍNSULA IBÉRICA.

INTRODUCCION.

La Península ibérica se considerará siempre en la geografía botánica como un solo pais ó territorio: el istmo que la separa de lo restante del continente europeo, cuya estension es de 90 leguas, poco mas ó menos, amurallado casi en totalidad por la estensa y elevada cadena de los montes Pirineos, limita bastante bien su suelo. Los reinos de España y de Portugal parecen estar destinados por su situacion á formar uno solo: no hay accidente geológico, ni hay hecho alguno topográfico que indique ó pueda determinar geográficamente los límites de los dos reinos: las cordilleras de las montañas, los valles, y de consiguiente los rios, tienen su origen en el territorio español, y penetran en el vecino reino de Portugal, sin vencer el menor obstáculo natural que

se oponga á su curso: la línea divisoria de ambas naciones es convencional; no está marcada por esas barreras naturales que separan á otros pueblos: la constitucion geológica del terreno, su relacion y mútuo enlace, protestan clara y terminantemente contra la actual separacion. La política solamente opondrá una resistencia casi insuperable á la realizacion de lo que fué y hubo en otro tiempo.

La Península ibérica está comprendida entre los 35° 59′ 49″ de latitud N., que corresponden á la parte mas meridional de la isleta de Tarifa en el Estrecho de Gibraltar, y los 43° 47′ 29″, adonde avanza la punta septentrional de la Estaca de Vares, en el Océano Cantábrico. Las longitudes estremas son de 7° 0′ 36″ E. del observatorio astronómico de Madrid, que corresponden á la parte mas saliente del Cabo de Creus; y 5° 49′ 55″ al O. del mismo observatorio, que es la longitud del Cabo de la Roca, en Portugal. La superficie total viene á comprender 19.403 leguas cuadradas de 20 al grado.

Los límites de la Península hispano-lusitana son: al N. el Océano Atlántico y los Pirineos; al E. el mar Mediterráneo; al S. el mismo mar, el Estrecho de Gibraltar y el mar Océano; al O. el mismo mar. La costa del mar Mediterráneo tiene 252 leguas de estension, y la del Océano 324, que reunidas componen 576 leguas de costa marítima.

La configuracion de la superficie peninsular ibérica es bastante irregular, y ha sido comparada por algunos geógrafos con la piel de un cuadrúpedo, p. e. la del toro, á la que se hubieran cortado á raiz del cuerpo todas las estremidades, inclusa la cabeza: el campo de Tarifa corresponderia (siguiendo esta metáfora) al cuello de la piel, los Cabos de San Vicente y de Gata á la base de las estremidades anteriores, y los Cabos de Creus y de Finisterre á las estremidades posteriores. Mas estos cuatro Cabos, por una casual coincidencia, pueden servir de base para trazar é inscribir un trapecio, cuyos lados marcarán los cuatro puntos cardinales del globo terrestre: así que el lado correspondiente á las estremidades anteriores será la línea mas meridional, el que irá desde Creus á Finisterre la línea septentrional, mientras que las líneas de los costados representarán las regiones oriental y occidental.

Para el estudio de la geografía botánica en la Península ibérica, con-

viene distinguir primeramente la region marítima propiamente tal de la porcion continental ó interior, no solo por su gran estension y variedad de accidentes que presenta en tan largo trayecto, sino tambien por las diferentes regiones que abraza, las cuales dan lugar á una vegetacion de plantas halófilas bastante variada, que deben ser comparadas con las que viven en terrenos salíferos situados en diferentes puntos del interior de la Península. Esta distincion es tanto mas necesaria, cuanto que se propone en el programa enumerar una familia de vegetales, que en su mayor parte son halófilos, y por lo tanto se destinan á la fabricacion de la barrilla, que se desea fomentar.

Eliminada esta faja casi circular de ambos mares Océano y Mediterráneo, debe dividirse todo lo restante del territorio en tres zonas casi paralelas, aunque muy desiguales en anchura, pero que guardan suma relacion con las latitudes; por cuyo motivo las designaré, zona septentrional, zona meridional, y zona intermedia ó central. La direccion de E. á O., que con algunas inflexiones siguen tres largas cordilleras de montañas, marcan perfectamente sus límites, y autorizan la presente division, la cual concuerda bastante bien con la progresion creciente de la temperatura que se observa en cada una de ellas.

La *zona septentrional* se halla netamente fijada con la gran cordillera pirenáica, que siguiendo por lo interior de la costa cantábrica prolonga su línea para formar las montañas de Guipúzcoa y Vizcaya, las de Reinosa en la provincia de Santander, los Pirineos astúricos en el Principado, desde cuyo punto se divide en varios ramales, internándose en Galicia, yendo á terminar en el mar en diversas direcciones. De consiguiente, toda la faja septentrional desde el Cabo de Finisterre hasta llegar á la cuenca del Bidasoa, se halla comprendida en esta zona, como igualmente las vertientes meridionales de los montes Pirineos hasta llegar á las terrazas de Navarra, Alto Aragon y Cataluña.

De esta zona septentrional puede hacerse una subdivision bajo los nombres de *region pirenáica* propiamente tal y *region cantábrica*. Esta última abraza las provincias de Guipúzcoa, Vizcaya, Santander, Oviedo y la parte mas septentrional de las de Lugo y de la Coruña en Galicia, igualmente que los pueblos de las provincias de Leon, Palencia y

Burgos con todos los de la provincia de Alava situados en la falda de las montañas hasta llegar á las esplanadas ó llanuras de estos distritos.

La *zona meridional* es mucho mas desigual é irregular que la anterior, á causa de las singulares inflexiones que presentan las distintas montañas que circunscriben su límite por la region terrestre: principia ciertamente en los montes Marianos, conocidos vulgarmente con el nombre de Sierra Morena, que sirviendo de centro de la línea divisoria, se enlazan por el lado occidental con las sierras de Llerena y la de Aroches para terminar en las de Caldeiras y Monchique, sufriendo una gran inflexion en direccion S. antes de llegar á estas dos últimas, de las que parecen independientes, tanto por su constitucion geológica como por la distinta direccion que siguen, la cual da lugar á la depresion del terreno por el que atraviesa y corre el rio Guadiana, que sirve de frontera en este punto á los dos reinos de España y Portugal. Por el lado oriental se enlazan los montes Marianos con la sierra de Alcaraz, tomando la direccion N. para inclinarse luego al E. por las sierras de Albacete, Palomera, Peñáguila hasta parar en el Cabo de la Nao. De consiguiente, desde este último hasta el Cabo de San Vicente, en que termina la sierra de Monchique pasando por Sierra-Morena, quedan incluidos en la zona meridional los Algarbes, las Andalucías, la provincia de Murcia, y mas de la mitad de la de Alicante en su region meridional.

Hay además en esta zona meridional una larga cadena de montañas mucho mejor orientada y de escesiva elevacion en su cumbre central, que merece ser mencionada en la geografía botánica, porque corriendo de Oriente á Poniente con ligeras inclinaciones, limita al S. una faja de terreno que goza de un temple en cierto modo tropical; es la famosa Sierra-Nevada, cuya cumbre, llamada Mulhacem, es mas alta que el pico Nethou de los Pirineos centrales, ó sea el punto mas culminante de todos los de esta gran cordillera.

Las sierras de Monchique y Caldeiras, que separan á los Algarbes del Alentejo, tienen tambien la misma orientacion, y limitan igualmente otra pequeña faja de temple casi tropical. Ambas se hallan situadas en la estremidad meridional de la Península ibérica, de modo que

pueden ser consideradas como la continuacion de una sola á pesar de las inflexiones de la primera, principalmente en la sierra de Jerez, y no obstante el estenso espacio que ocupan las cuencas de los rios Guadalquivir y Guadiana, en el que no aparecen montañas intermedias que autoricen la posibilidad de semejante consideracion. Pero de cualquier modo que se mire, no podrá negarse que la parte meridional de estas dos cuencas disfruta de una temperatura bastante cálida, aunque menor que la de las dos fajas citadas, segun lo confirman las observaciones termométricas y la vegetacion natural. Así que principiando por el Cabo de Gata y Sierra de Filabres, ó mejor todavía por el Cabo de Palos y sierra de las Estancias, siguiendo luego por las sierras de Baza, Nevada, de Alhama, Antequera, prolongando ficticiamente la línea de manera que pase por Sevilla hasta encontrar á las de Caldeiras y Monchique, que terminan en el Cabo de San Vicente, se tendrá bien limitada la zona mediterránea que pudiera llamarse casi tropical.

La *zona intermedia* comprende la mayor parte de la Península, y se halla circunscrita por las cordilleras enunciadas al marcar las zonas septentrional y meridional. Su vasta estension, la irregularidad de direccion que presentan las grandes cordilleras que la recorren, la diversidad de climas que producen estas condiciones, son causas poderosas que motivan justamente la division de esta zona en tres regiones, que denominaré *oriental, occidental* y *central,* puesto que las dos primeras pueden apellidarse regiones *templadas* con mucha propiedad, en tanto que la region central tiene localidades bastante frias, situadas en medio de otras de temple regular, que no se pueden incluir en las clases anteriores, mayormente si se tiene cuenta de las máximas y mínimas de la temperatura en las estaciones del año.

En la *region oriental* se halla incluida una parte de la provincia de Gerona, las provincias de Barcelona y Tarragona, las de Castellon y Valencia, y la porcion septentrional de la de Alicante hasta llegar al cabo de la Nao. Las sierras de Alcoy (Palomera y Peñáguila), que se enlazan con los montes de Ayora y de Enguera en direccion curva de occidente á oriente, cierran perfectamente la region oriental, circuida del mar Mediterráneo por uno de sus lados. Una serie de cordilleras derivadas al

parecer de la cadena pirenáica que siguen la direccion oblícua de N. á S. y hasta cierto punto las ondulaciones del terreno de la costa, defiende á esta faja oriental de los vientos frios del N. y N. O.; y si á esto se agrega la benéfica influencia que ejerce el mar Mediterráneo sobre toda ella, moderando los escesos de frio y de calor, se tendrá la razon del temple tan uniforme de su clima.

La *region occidental* está constituida por la porcion meridional de la provincia de la Coruña, contando desde el cabo de Finisterre, por la de Pontevedra, y una pequeña parte de la de Orense y todo el reino de Portugal, escepto los Algarbes. Las sierras de Monchique y Caldeiras sirven de barrera por la parte S. á esta region occidental, quedando bañada en un lado por el Océano. Una larga cordillera de montañas que corre de N. E. á S. O. atravesando el Portugal con mayores ó menores ondulaciones, la célebre sierra de Estrella, que ligada con la de Cintra va á terminar en el Cabo de la Roca, en union de otras mas cortas y de menor elevacion que siguen esta direccion oblícua ó la de N. á S., producen en esta region occidental el mismo efecto que las de la oriental respecto al temple de su clima, resguardándola de los vientos frios N. y N. E. La proximidad del Atlántico regulariza tambien los escesos de las estaciones, ejerciendo su influjo sobre toda esta parte, que por esta razon pudiera decirse litoral.

Finalmente, componen la *region central* la provincia de Lérida, en Aragon, Navarra, las dos Castillas, menos la nueva provincia de Santander, el antiguo reino de Leon y la Estremadura. Esta region ofrece de notable una estensa mesa ó esplanada, dividida en dos por los montes Carpetano-Betónicos conocidos generalmente con el nombre de sierra de Guadarrama, que principiando por Somosierra y concluyendo en la de Gredos, dejan incomunicadas las dos Castillas, en las que se hallan estas dos dilatadas llanuras. La falta de árboles y la escasez de aguas son muy notables en ambas, pero sobre todo en Castilla la Nueva y su provincia de la Mancha: de aquí en parte la frialdad de su clima respecto del de otras provincias inmediatas, como igualmente la monotonía y poca variedad en la vegetacion. Por lo demás, puede decirse que todo el terreno de la Península ibérica es muy quebrado y montañoso.

Dignos son de mencionarse, por lo que toca á la geografía botánica, el Monserrat de Cataluña, el Moncayo de Aragon, las sierras de Molina y de Albarracin, los montes de Toledo, la serranía de Cuenca, la sierra de Alcaraz, las de Guadalupe y Marchal en Estremadura, sin contar otras muchas subalternas además de las ya citadas anteriormente, cada una de ellas á cual mas interesantes bajo los puntos de vista hidrográficos y geográfico-botánicos.

En cuanto á la temperatura y clima de estas regiones y zonas no diré nada en este momento; porque corresponde tratar de ello en las consideraciones generales que se pondrán despues del Catálogo de las especies indígenas pertenecientes á las 7 familias que designa el programa: entonces se anotarán para señalar (como deducciones) las localidades que parezcan mas á propósito para su propagacion y cultivo.

Sirva de introduccion esta breve reseña trazada á grandes rasgos acerca de la division ó distribucion geográfica del territorio peninsular ibérico, acomodada al fin que me propongo para llenar todas las condiciones que se piden en el programa.

FAMILIA DE LAS CRUCIFERAS.

TRIBU 1.ª—RAFANEAS.

Raphanus sativus, L.................. Especie cultivada en la mayor parte de las provincias de España, rara vez espontánea y entonces escasa.

Raphanus raphanistrum, L. ⊙....... Muy comun en los sembrados de casi toda la Península.

Raphanus maritimus, Lm. ♃....... Habita en las costas marítimas, p. e. cerca de Puerto-Real en la region mediterránea austral.

TRIBU 2.ª—BRASICEAS.

Sinapis arvensis, L. ⊙................ Muy comun en los campos cultivados, principalmente entre las mieses, en la region central.
—— var. β Sinapis orientalis, Murr.
—— var. γ Sinapis villosa, Merat.

Sinapis pubescens, L. ♃.............. En terrenos secos, incultos, de la region ó zona meridional, aunque escasa.

Sinapis lævigata, L. ⊙................ En sitios montuosos de la region montana inferior, pero escasa: en las cercanías de Madrid y de la ciudad de Leon.

Sinapis subbipinnatifida, Lag. ⊙..... En terrenos arenosos algo húmedos de los montes de Leon y de Santander, junto á Mena.

Sinapis bœtica, Boiss. ♃............ En los setos, viñedos y cerros de la provincia de Málaga, en los que crece con abundancia.

Sinapis cheiranthos, Koch. ② ♃....... Abunda en los terrenos arenosos graníticos húmedos de Santiago de Galicia, de Panticosa, Nuria y otros puntos de los Pirineos, en la region montana superior.

Sinapis cheiranthos, var. *c*. ♃........ Crece en la region montañosa nival de terrenos esquistosos en Sierra-Nevada, sitios llamados Picacho y Corral de Veleta, en poca abundancia.
Brassica montana, D. C.

Sinapis setigera, Gay. ♃.............. Poco abundante en las montañas de Asturias.

Sinapis oxyrrhina, Cos. et Bour. ⊙②. Especie rara, encontrada por Bourgeau en sitios arenosos algo húmedos de la embocadura del rio Guadalquivir.

Sinapis nudicaulis, Lag. ♃........... Habita en terrenos montuosos, aunque escasa, cerca de Chinchilla, en el reino de Murcia.

Sinapis Schkuhriana, Rchb. ♃....... Poco abundante en sitios peñascosos y húmedos de las márgenes del rio Arga, cerca de Olave, en Navarra.

Sinapis alba, L. ⊙.................... Muy abundante en terrenos incultos, sobre los muros y tejados de las regiones central y meridional, oriental y occidental; menos frecuente en la septentrional.

Sinapis dissecta, Lag. ⊙............. Abunda en los sembrados y terrenos cultivados de Murcia, Cuevas-Overa, Palencia y otros puntos de la region oriental.

Sinapis hispidula, Schousb. ⊙....... Poco comun en sitios montañosos, y tambien en las laderas de los
—— flexuosa, Lamk.

campos de Málaga, Velez-Rubio y otros puntos de la region mediterránea austral. Abunda en Ayamonte.

Sinapis longirostris, Boiss. ②......... Habita en parajes sombríos de montañas calizas de Sierra-Bermeja en Andalucía, y tambien en Despeñaperros.

Sinapis hispanica, L.................... Especie dudosa respecto á ser ó no indígena, no obstante que Palau dice que habita en la Mancha y en Andalucía.
Erucaria tenuifolia, D. C.

Eruca sativa, Lamk. ⊙.............. Crece en las laderas de los campos y entre las mieses de las regiones oriental y meridional, p. e. Valencia, Málaga y cercanías de Ronda, con abundancia.
Brassica eruca, L.

Eruca hispida, D. C. ⊙.............. Poco abundante en los campos arenosos cultivados de la provincia de Madrid y de Valencia.

Eruca vesicaria, Cav. ⊙............. Abunda en los terrenos arcilloso-yesosos de la provincia de Madrid, principalmente en Aranjuez y Tarancon, en la Mancha, Valencia y Zaragoza.

Brassica oleracea, L. ⊙............... Planta cultivada como hortaliza.

Brassica campestris, L. ⊙ ②.......... Poco abundante en los barbechos y campos cultivados de la provincia de Madrid.

Brassica rapa, L. ⊙ ②............... Especie escasa, y quizás accidentalmente espontánea en Motril y algunas otras localidades de la region mediterránea, en que ha sido encontrada.

Brassica napus, L. ⊙ ②.............. Especie cultivada en casi toda la Península, por lo cual suele crecer espontánea en varias localidades próximas á los huertos.

Brassica pinnatifida, Desf............ Especie rara que habita en el reino de Granada, segun dice De Candolle refiriéndose á Lagasca.

Brassica humilis, D. C. ♃............ Vive en terrenos arcilloso-calizos de la region montana de las sierras Tejeda, de Mijas, Nevada y de Alfacar, en el reino de Granada, con bastante abundancia.

Brassica repanda, D. C. ♃............ Crece en sitios montuosos abrigados del Principado de Cataluña.
Sisymbrium repandum, W.
——— monense, Will. non L.

Brassica nigra, Koch. ⊙.............. Planta bastante comun en las zonas intermedia y meridional, y escasa en la septentrional de la Península.
Sinapis nigra, L.

Brassica saxatilis, ♃.................... Frecuente en los montes de Ares, Forcall y Zurita, en el reino de Valencia.
Diplotaxis saxatilis, D. C.
Sisymbrium monense L.

Brassica Tournefortii, Gouan. ⊙..... Poco frecuente en las laderas de los campos algo húmedos, y tambien en las playas de Motril y de Málaga segun Boissier; en Cuevas-Overa segun Lagasca.

Brassica lævigata, Lag. ⊙............ Crece con frecuencia en terrenos sueltos arenosos, tanto del interior como de las costas, p. e. en Medina del Campo (Lag.), San Lucar de Barrameda, y en el pinar de Bonanza. (Willk.)

Brassica valentina, D. C. ⊙..........
Sisymbrium valentinum, L.
Eruca hispida, Cav. non D. C.

Poco abundante en terrenos arenosos de la region baja ó montana inferior de Madrid, Valencia, sierra de Mijas en Granada.

Brassica fruticulosa, Cyr. ♃.........
Sinapis radicata, Desf.

Habita en los campos y sobre los muros viejos en Valencia, Murcia, Almería, Lanjaron y Granada, pero escasa.

Brassica sabularia, Brot. ⊙..........
Sisymbrium Parra, L. et W.

Crece en Portugal, y con escasez en la sierra de Jerez, en sitios arenosos.

Hirschfeldia adpressa, Moench. ②..
Sinapis incana, L. et D. C.

Habita en sitios incultos arcillosos de la region baja y montana inferior de las provincias de Madrid, la Mancha, Alcarria, Granada y Málaga.

Hirschfeldia heterophylla. ②..........
Sinapis heterophylla, Lag.

Vive entre los escombros y terrenos incultos. Abunda en las cercanías de Madrid.

Corynelobus bœticus, Rud. Roem ②.

Especie escasa, que crece en terrenos arcilloso-calizos de bosque y matorral de la region baja y montana inferior de la sierra de Mijas, mas arriba del pueblo llamado Churriana, provincia de Málaga.

Diplotaxis erucoides, D. C. ⊙.......
Sinapis erucoides, L.

Crece en los campos y orilla de los caminos de Aragon, de la provincia de Madrid y reino de Granada, con alguna abundancia.

Brassica papillaris (.....) ⊙.........
——— Sabularia, var. papillaris, Bois.

Crece en las vertientes del Peñon de Gibraltar que van al mar, en terreno arenoso-calizo.

Diplotaxis platystylos, Willk. ⊙.....

Esta nueva especie, descubierta

por Willkomm en los arrozales de Valencia, parece ser una variedad de la *Diplotaxis erucoides*, D. C.

Diplotaxis virgata, D. C. ⊙.......... Muy comun entre los escombros y en sitios arenosos de la provincia de Madrid. Menos frecuente en Murcia, Motril y en otros puntos de la region meridional.
Sinapis virgata, Cav.

Diplotaxis catholica, D. C. ⊙........ Abunda en sitios incultos, orilla de los caminos de los alrededores de Madrid y su provincia, y tambien en los de la region meridional y en Portugal.
Sisymbrium catholicum, L.

Diplotaxis catholica var. *bipinnatifida*, Kze. ⊙........................ Crece en las cercanías de Sevilla.

Diplotaxis tenuifolia, D. C. ♃........ Comun en sitios de casquijo ó escombros de las cercanías de Madrid.
Sisymbrium tenuifolium, L.

Diplotaxis muralis, D. C. ⊙.......... Crece sobre los muros y escombros en la region central, mayormente en la provincia de Madrid.
Sisymbrium murale, L.

Diplotaxis Barrelieri, D. C. ⊙....... Planta escasa, que vive en terrenos áridos é incultos de los alrededores de Madrid, y en Aragon.
Sisymbrium Barrelieri, L.

Diplotaxis viminea, D. C. ⊙......... Poco abundante en terrenos arenosos cultivados de Motril, Monistrol y Castells de Fels, en Cataluña.
Sisymbrium vimineum, L.

Diplotaxis Prolongi, Boiss. ⊙........ Especie escasa, que vive en los cerros de Málaga, terrenos arenosos.

Diplotaxis siifolia, Kze. ⊙............ Crece en tierras ligeras, pero cultivadas, próximas al mar, p. e. en San Lucar de Barrameda y en el istmo de Cadiz, aunque sumamente escasa.

Pendulina Lagascana, Willk. ⊙..... Poco frecuente en la region oriental, v. gr., en Murcia y Alicante, en terrenos ligeros y húmedos, algo salíferos.
Diplotaxis Lagascana, D. C.
Brassica id., Boiss.

Diplotaxis Fontanesiana, Willk. ⊙... Crece en terrenos arenosos marítimos, de la region oriental y austral mediterránea de Valencia, Murcia y reino de Granada.
Sisymbrium pendulum, Desf.

Pendulina hispida, Willk. ⊙......... Especie dudosa como indígena. Dícese que habita en las costas peñascosas de la provincia de Alicante.
Diplotaxis hispida, D. C.

Pendulina intricata, Willk. ♃....... Especie rara, que vive en terrenos arenosos húmedo-salíferos, entre Huercal y Cuevas-Overa.

Erucastrum obtusangulum, Rchb. ♃. Especie poco abundante que habita en Galicia, Cataluña y provincia de Madrid, en terrenos ligeros incultos de la region baja ó montana inferior.
Brassica erucastrum, L.

Erucastrum Pollichi. Spen. ♃........ Crece en terrenos arcillosos de la region montana superior entre Jaca y S. Juan de la Peña en el Alto Aragon.
—— virgatum, Presl.

Moricandia arvensis, D. C. ♃....... Comun en los campos de Valencia, Murcia, provincia de Madrid y Andalucía.
Brassica arvensis, L.
Hesperis arvensis, Cav.

Moricandia arvensis, var. *suffruticosa*, Desf. ♃........................ Poco frecuente en sitios montuosos y orilla de los caminos, en las regiones central y meridional.
Crantzia frutescens, Lag.

Moricandia Ramburei, Webb. ⊙.... Bastante comun en los cerros áridos arcillosos y pedregosos de la zona meridional, p. e. en los cerros de Granada, Serranía de Ronda y Málaga.
Brassica moricandioides, Boiss.

TRIBU III.—CHEIRANTEAS.

Hesperis matronalis, L. ② ....

Especie rara en nuestros bosques. Se halla en Navarra, y las mas veces cerca de las poblaciones: subespontánea.

Hesperis matronalis, var. *sylvestris*, D. C. ....

Hesperis inodora, L.

Tambien es planta escasa, que habita en los montes de Avila, Aragon y Gibraltar.

Hesperis repanda, Lag. ♃ ....

Poco frecuente en terrenos calizos montuosos. En Sierra-Morena segun Lagasca. (Especie poco y mal conocida.)

Malcolmia africana, R. Br. ⊙.......

Hesperis africana, L.
Hesperis diffusa, Lamk.

Abundante en terrenos ligeros, pero cultivados, en toda la region mediterránea, principalmente en la parte austral: escasa en la region central.

Malcolmia chia, R. Br. ⊙...........

Cheiranthus chius, L.
Hesperis chia, Cav.

Planta citada por Cavanilles y De Candolle como indígena de nuestra Península, sin fijar localidad.

Malcolmia maritima, R. Br. ⊙.......

Cheiranthus maritimus.
Hesperis maritima, Lamk.

Abunda en los arenales marítimos de la region mediterránea, y tambien cerca de Vigo.

Malcolmia parviflora, R. Br. ⊙.....

Hesperis parviflora, D. C. Fl. fr.
Hesperis ramosissima, D. C. Syst.

Habita en las playas de mar. Se halla en la de Málaga, pero muy escasa.

Malcolmia littorea, R. Br. ♃.. ......

Cheiranthus trilobus, L.
Malcolmia Broussonetii, D. C. Syst.
Cheiranthus littoreus, L. Sp. pl.
Hesperis littorea, Lamk.

Comun en los arenales marítimos de las dos regiones oceánica y mediterránea, y además en el Tajo de Ronda y en Tudela de Navarra.

Malcolmia alyssoides, D. C. ♃........

Hesperis alyssoides, Pers.

Habita en Portugal.

Malcolmia patula, D. C. ♃..........
Hesperis arenaria, Lag. non Desf.

Vive en terrenos arenosos, y es comun en las cercanías de Madrid y en las dos Castillas.

Malcolmia lacera, D. C. ⊙..........
Cheiranthus lacerus, L.
Hesperis pinnatifida, Desf.

Comun en arenales marítimos del Océano y del Mediterráneo; y además en Córdoba, Sierra-Morena y Estremadura, segun Gomez Ortega y Palau, lo cual es muy dudoso para mí.

Malcolmia erosa, D. C. ⊙..........
Hesperis erosa, Lag.

Habita en Andalucía segun Lagasca, pero no fija localidad, ni tampoco D. C. en su *Prodr.*, que se refiere al *Elenchus* de Lagasca.

Mathiola incana, R. Br. ♃..........
Cheiranthus incanus, L.
Hesperis violaria, Lamk.

¿Habita en las dos costas oceánicas y mediterránea de la Península?

Mathiola annua, Sweet. ⊙..........
Cheiranthus annuus, L.

Poco comun en las costas de Vigo y Cataluña.

Mathiola sinuata, R. Br. ②..........
Cheiranthus sinuatus, L.

Vive en las playas marítimas, y tambien en terrenos calizos, p. e. en los de Chiva en el reino de Valencia.

Mathiola varia, D. C. ♄..........

Esta especie ha sido hallada en la sierra de Mijas, provincia de Málaga (Boiss.), aunque su estacion es frecuentemente las playas de mar.

Mathiola tristis, R. Br. ♃. ♄..........
Cheiranthus tristis, L.
Hesperis angustifolia, Cav.

Habita en terrenos arcilloso-arenosos áridos de Madrid, ambas Castillas, Alcarria, Aragon, Cataluña y Andalucía.

Mathiola coronopifolia, D. C. ♃......
——— var. β hispanica.

Especie escasa que crece en San Pedro de los Montes en Galicia, segun Pourret. *(Herb.)*

Malcolmia tricuspidata, R. Br. ☉.... Vive en los arenales marítimos de la region mediterránea austral, p. e. en Almuñecar, Málaga y Gibraltar, con abundancia.
Cheiranthus tricuspidatus, L.

Mathiola parviflora, R. Br. ☉....... Comun en terrenos ligeros incultos de Murcia, Cabo de Gata, Almuñecar, y Málaga.
Cheiranthus parviflorus, W.

Mathiola lunata, D. C. ☉............. Crece en la orilla de los caminos y en sitios incultos de las Alpujarras, Elche, Albacete y Murviedro.

Cheiranthus Cheiri, L. ♃............. Vive sobre los muros y en terrenos pedregosos; crece espontánea en algunas localidades de nuestra Península.

Cheiranthus linifolius, Pers. ♄........ Habita en las montañas de Asturias, Galicia y Sierra de Villaverde, cerca de Riopar, en Murcia, pero escasa.
Hesperis linifolia, Desf.

Erysimum cheiranthoides, L. ☉...... En sitios de escombros, barbechos y terrenos arenosos incultos de ambas Castillas, Andalucía y Valencia, pero escaso.

Erysimum virgatum, Roth. ②........ Crece sobre los muros y en terrenos incultos de Aragon y Valencia, con poca abundancia.
——— longisiliquosum, Schl.

Ersymum australe, Gay. ♃........... Bastante frecuente en Nuria y valle de Eyne en los Pirineos; Sierra-Tejeda, de la Nieve y Nevada en Andalucía, en sitios pedregosos.
——— canescens, D. C.

Erysimum ochroleucum, D. C. ♃ ... Habita en las regiones montana y alpestre de los terrenos liásicos y jurásicos de los Pirineos Astúricos y de Aragon.
Cheiranthus alpinus, Lamk.

Erysimum pumilum, Gand. ♃........ ¿En los Pirineos orientales espa-

ñoles?—*Obs*. El *Cheiranthus erisymoides* L., ó sea el *Erysimum lanceolatum* β *majus* D. C. (*Prod.*), que es var. β del *E. pumilum*, Cand., está citado por Gomez Ortega, Palau y Colmeiro como especie de los alrededores de Madrid, ambas Castillas, la Mancha, Alcarria, Aragon Cataluña y Andalucía. (*Mihi sp. ignota in his locis.*)

Erysimum pallens, Hall. ♃........... Planta escasa en nuestro suelo, hallada por Willkomm en las montañas calizas de las Sierra de Chiva.—*Obs*. Boissier en su obra *Voy. bot. en Esp.*, reune en una sola las especies siguientes: *Erys. canescens* Roth., *Erys. pallens* Koch., *Erys. diffusum* Ehrh., *Erys. pumilum* Cand., *Erys. alpinum* Pers., *Erys. helveticum* y *Erys. rhoeticum*, D. C., diciendo que al planta es *polymorpha* segun las localidades. ¡He aqui uno de muchos ejemplos de la poca fijacion de los caracteres específicos que el citado autor pudiera haber seguido en algunas de las especies nuevas de España, que el mismo ha clasificado y denominado de distintos modos, despues de dos ó mas comparaciones con herbarios y descripciones!

Erysimum repandum, L. ⊙........... Comunísimo en los barbechos y sembrados de la region central.

Erysimum perfoliatum, Crantz. ⊙... Frecuente en la region central y tambien en la meridional.
Brassica orientalis, L.

Erysimum austriacum, D. C. ⊙..... Abunda en los sembrados de las cercanías de Madrid segun Lagasca in D. C. *Prodr.;* en los cerros de Granada segun Boissier.

¿*Erysimum incanum*, Kze. ⊙......... Especie dudosa para el mismo Kunze, por el mal estado del ejemplar recojido por Willkomm en la serranía de Ronda.

Barbarea vulgaris, R. Br. ②......... Habita en los prados húmedos de las regiones baja y montana de ambas Castillas, Aragon y Cataluña.
Erysimum barbarea, L.

Barbarea stricta, Andrz. ⊙.......... Crece en la region alpestre de montañas graníticas en los Pirineos de Aragon. (Willk.)

Barbarea præcox, R. Br. ②.......... Vive en sitios húmedos de la region montana subalpestre de Sierra-Nevada y sierra de Guadarrama.
Erysimum barbarea, β. L.

Sisymbrium officinale, Scop. ⊙....... Habita entre los escombros y en sitios incultos de las regiones baja y montana, con abundancia. En los contornos de Madrid, Valencia, Aragon, Galicia, etc.
Erysimum officinale, L.

Sisymbrium corniculatum, Cav. ⊙.... En los cerros y terrenos arenosos de los alrededores de Madrid.

Sisymbrium austriacum, Jacq. ②.... Poco comun en Nuria y alto Aragon, en terrenos montañosos húmedos.

Sisymbrium austriacum, β, *acutangulum*, Koch.......................... Esta variedad ha sido hallada por Willkomm en el puerto de Canfranc, y en Tuy por Pourret.
Sinapis pyrenaica, L.

Sisymbrium contortum, Cav. ②...... Comun en terrenos arenosos, mayormente en las cercanías de Madrid, y tambien en Orense é in-
—— taraxacifolium, β. D. C.

mediaciones del Miño, segun Planellas.

Sisymbrium crassifolium, Cav. ⊙.... Especie bastante comun en los contornos de Madrid; menos frecuente en los de Granada.

Sisymbrium obtusangulum, D. C. ⊙ ②.
Sinapis hispanica, Lamk. non L.
Especie que habita en Barcelona y Tarragona, en los campos.

Sisymbrium irio, L. ⊙. ②............
— Gallicum, W. enum.
Orilla de los caminos. Muy comun en toda la Península.

Sisymbrium Columnæ, Jacq. ②......
— altissimum, L.
Pachypodium columnæ, Webb.
Bastante comun en terrenos incultos de las mas de las provincias hasta la region montana de Sierra-Nevada.

Sisymbrium laxiflorum, Boiss. ②.... Habita en las montañas calizas, y se halla en la parte superior de las sierras de Mijas y Tejeda, y en la region alpestre de Sierra-Nevada.

Sisymbrium arundanum, Boiss. ♃... Crece tambien en las montañas calizas: indicada únicamente (hasta ahora) en la serranía de Ronda hácia Igualeja, en donde lo descubrió Boissier.

Sisymbrium Sophia, L. ⊙............
— parviflorum, Lamk.
Abunda en sitios incultos y de escombros, orilla de los caminos de los alrededores de Madrid y en las mas de las provincias.

¿*Sisymbrium nitidulum*, Lag.......... Especie publicada por Sprengel en su *Syst. veg.*, no mencionada por D. C., *Prod.*, y de la que dice únicamente que habita en España.

Sisymbrium hispanicum, Jacq. ⊙.... Vive en los barbechos y sitios incultos de España, segun Jacquin y Willdenow. Ha sido hallada esta

especie por Bourgeau entre Albacete y Chinchilla, aunque escasa.

Sisymbrium fugax, Lag. ⊙.......... Crece en los bosques de lentiscos cerca de Hellin, en el reino de Murcia.

Sisymbrium asperum, L. ⊙.......... Poco abundante en sitios arenosos húmedos de Aragon, Cuenca, Cataluña, Rivas, en la provincia de Madrid, y al pie de la sierra de Guadarrama.

Sisymbrium supinum, L. ⊙.......... Especie dudosa (para mí) como indígena de la Península, la cual crece orilla de los arroyos; y Willdenow, copiando á Linneo, y citando á ambos De-Candolle, dice que habita en España. Palau pone el Piul de Rivas y la Alcarria como su pais natal.
Arabis supina, Lamk.
Braya supina, Koch.

Sisymbrium runcinatum, Lag. ⊙..... Crece en Murcia, Cartagena, y sierra de las Cabras cerca de Hellin, segun Lagasca y Bourgeau.

Sisymbrium hirsutum, Lag. ⊙........ Muy comun en las cercanías de Madrid y de Granada en terrenos incultos.

Sisymbrium polyceratum, L. ⊙....... Vive sobre los muros y en terrenos no cultivados en Madrid, Aranjuez, Aragon, Cataluña y Alpujarras.

Sisymbrium bursifolium, L. ⊙....... Crece en los valles de los montes Pirineos.
Arabis bursifolia, Lamk.
Hesperis dentata, L. Sp. 928.

Sisymbrium pinnatifidum, D. C. ♃... Crece en terrenos de pasto de algunas montañas elevadas.
——— bursifolium, Will. non L.
Arabis pinnatifida, Lamk.

Sisymbrium erysimoides, Desf. ⊙....
— rigidulum, Lag.

En terrenos arenosos húmedos de la region montana inferior. En Murcia y Granada, aunque escaso.

Sisymbrium alliaria, Scop. ♃.........
Erysimum alliaria, L.
Hesperis alliaria, Lamk.
Alliaria officinalis, D. C.

Crece en sitios húmedos y sombríos de bosque, desde la region inferior de la provincia de Madrid hasta la alpestre. Es comun en la Real Casa de Campo de Madrid, Aranjuez, Aragon, Cataluña, region Cantábrica, Granada y Sierra-Nevada, cortijo de San Gerónimo.

Hugueninia tanacetifolia, Rchb. ♃...
Sisymbrium tanacetifolium, L.

Habita en terrenos montuosos, aunque escasa en los montes de Burgos, de Leon, de Asturias y en los Pirineos.

Nasturtium officinale, R. Br. ♃.....
Sisymbrium nasturtium, L. et var. β sifolium, Rchb.

Habita en los arroyos de agua limpia, fuentes y charcos, desde la region baja hasta la montana, y algunas veces hasta la alpina, en las mas de las provincias, y con abundancia.

Nasturtium sylvestre, R. Br. ♃.......
Sisymbrium sylvestre, L.

Sitios húmedos arenosos, orilla de los arroyos y riachuelos de la region baja. En Madrid, Aranjuez, Escorial, etc., pero poco abundante.

Nasturtium anceps, D. C. ♃.........

Habita en las mismas localidades de la especie anterior.

Nasturtium Boissieri, Coss. et Bourgeau. ⊙ ②..........................
— asperum, Boiss. Voy.

Habita en la serranía de Ronda y en Sierra-Nevada, prado de la Yegua, orilla de los charcos y arroyos, pero escaso.

Nasturtium hispanicum, Boiss. et Reut. ♃..............................
— pyrenaicum, Boiss. Voy. non R. Br.

Habita en los prados húmedos arenoso-silíceos, desde la region media hasta la alpestre de la pro-

vincia de Madrid. Se halla en las orillas del Manzanares hasta las cercanías de Madrid, en la Granja, y Paular de Segovia.

Notoceras hispanicum, D. C. ⊙...... Vive entre los escombros y sitios incultos de los reinos de Murcia y de Granada.
Diceratium prostratum, Lag.

Arabis brassicæformis, Wallr. ♃..... En los bosques de las regiones baja, montana y alpestre de Monseny, Pirineos de Aragon, Peñagorvea, en Navarra, Pirineos astúricos, y cerca de Bilbao.
Brassica alpina, L. et Will.

Arabis saxatilis, All. ⊙.............. En las montañas calizas de los Pirineos y de Sierra-Nevada, con alguna abundancia.

Arabis verna, R. Br. ⊙...,......... En sitios ásperos de montañas calizas, p. e. sierras de la Nieve y Yunquera, y cerca de Estepa en la sierra de Mijas, reino de Granada. Especie abundante.
Hesperis verna, L.
Turritis purpurea, Lamk.

Arabis auriculata, Lamk. ⊙......... Crece en las regiones baja y montana, sobre los muros, colinas y sitios pedregosos. Se halla en las sierras Tejeda, Yunquera, de la Nieve y Nevada, y en la Peña de Oroel, en el Alto Aragon.
Arabis recta, Will.
Arabis aspera, Auct. alior.

Arabis stricta, Huds. ♃............... En sitios arenoso-calizos de la region montana de los Pirineos de Aragon y Peñagorvea en Vizcaya, con abundancia.
Turritis Raji, Vill.

Arabis serpyllifolia, Will. ②........ Crece en sitios peñascosos de la region montana, v. gr. en la Seo de Urgel y Pirineos, con abundancia.

Arabis ciliata, Koch. ②............ —— var. glabrata.	Especie escasa hallada en el Alto Aragon, en sitios peñascosos de la region montana y alpina.
—— var. hirsuta. ⊙....................	En la region alpestre de rocas graníticas ó calizo-arenáceas, p. e. en la Peña de Oroel y en Panticosa, en el Alto Aragon.
Arabis hirsuta, Scop. ②.............. Turritis hirsuta, L.	Habita en los prados y bosques situados en la region baja, y sube hasta la alpina, en terrenos calizos y arenosos. Abunda en el valle de Hebron, San Pedro de los Montes en Galicia, Monserrat, Pirineos de Aragon y montañas de Santander.
Arabis stenocarpa, Boiss. et Reut. ⊙.	Planta escasa, que habita en los tomillares situados al pie de la sierra de Guadarrama, junto á Chozas.
Arabis sagittata, D. C. ②........... Turritis multiflora, Lapeyr.	Vive en los bosques y prados de la region baja y montana, terrenos pedregosos. Poco abundante en la Alcarria, Aragon y montes de Burgos.
Arabis Gerardi, Bess. ②..............	En terrenos montuosos. Habita en Cataluña segun Colmeiro, ¿pero no cita localidad especial....?
Arabis muralis, Bertol. ♃.............	Crece sobre los muros y rocas, en Galicia.
Arabis perfoliata, Lamk. ②........... Turritis glabra, L. Sisymbrium simplicissimum, Lapeyr.	Habita en las bosques y montes, desde la region baja hasta la alpestre inclusive, en sitios pedregosos y en las laderas. Abunda en Cataluña, Aragon, montes de Burgos, Alcarria, montañas de Reinosa y Santander.

Arabis thaliana, L. ⊙................ Vive sobre los muros y en terrenos arenosos áridos. Frecuente en la provincia de Madrid, ambas Castillas, Cataluña, Galicia, sierras de Mijas y Nevada, en Andalucía.

Arabis arenosa, Scop. ⊙............. Habita en las montañas, sitios arenosos, húmedos y sombríos, en los Pirineos.

Arabis petrœa, Lamk. ♃.............. Abunda en las hendiduras de las rocas, en los Pirineos.
Cardamine petræa, L.

Arabis alpina, L. ♃.................. Crece entre las rocas en la region alpestre de los Pirineos astúricos, de los de Aragon y valle de Eyne, Galicia, montañas de Burgos y Sierra-Nevada, en el Corral de Veleta.

Arabis parvula, Dufour. ⊙........... Especie poco abundante, descubierta por L. Dufour en Tudela de Navarra, y por Boissier en el Tajo de Ronda.
Arabis brachypoda, Boiss., Elench.

Arabis Boryi, Boiss. ♃................ Vive en las regiones alpina y nival de montañas graníticas ó esquistoso-micáceas; y es bastante comun en Arvas y otros puntos de Asturias, en la sierras de Guadarrama y Nevada.
Cardamine heterophylla, Bory.
—— resedifolia, Durieu.

Arabis bellidifolia, Jacq. ♃...... .... Frecuente en sitios de pasto, en los Pirineos.

Arabis turrita, L. ⊙............... ... Vive entre las rocas en sitios sombríos de las regiones montana y alpestre, y tambien en los bosques montuosos. Abunda en Olot, Monserrat, Aragon, serranía de Cuenca, Alcarria y montes de Valencia.
Turritis ochroleuca, Lamk.

Cardamine latifolia, Vahl. ♃.........
——— chelidonia, Lamk.
——— raphanifolia, Pour.

Crece en la orilla de los rios y arroyos de la region alpestre de las montañas, y abunda en los Pirineos orientales y centrales, principalmente en los de Aragon; tambien en las montañas de Burgos y de Vizcaya.

Cardamine pratensis, L. ♃...........

Especie muy comun en los prados y bosques húmedos en las cuatro regiones, baja, montana, alpestre y alpina, por lo cual se la dice planta ubiquista.

Cardamine amara, L. ♃.............
——— umbrosa, Lejeune.

Vive en sitios húmedos, orilla de los rios y arroyos, desde la region baja hasta la alpina inclusive; y es frecuente en Galicia, faldas de los Pirineos, montes de Avila y de Segovia, entre otros de la sierra de Guadarrama.

Cardamine impatiens, L. ②...........
——— apetala, Moënch.

En los bosques y sitios umbríos de las regiones montana y alpestre. Habita en Ripoll, y en San Pedro de los Montes en Galicia.

Cardamine hirsuta, L. ⊙.............

Abundante en parajes arenoso-silíceos húmedos de la region baja y montana, en casi todas las provincias de España, y en Portugal.

Cardamine sylvatica, Link. ② ♃....

Frecuente en los bosques de la region montana y alpestre de la Cantabria y de Sierra-Nevada, cerca del cortijo de San Gerónimo.

Cardamine alpina, W. ♃.............
——— bellidifolia, All.
Arabis bellidioides, Lamk.

Vive en los prados de altas montañas, p. e. en los Pirineos.

Cardamine resedifolia, L. ♃.......... Vive en sitios húmedos de las regiones alpestre y nival, en los Pirineos de Cataluña y Aragon, montañas de Vizcaya y de la Cantabria hasta en las de Asturias, y en Sierra-Nevada, Corral de Veleta.
——— heterophylla, Lapeyr. non Bory.
Arabis resedifolia, Lamk.

Dentaria digitata, Lamk. ♃.......... En los bosques montuosos de terrenos graníticos ó metamórficos, region alpestre. Frecuente en Monseny y en los Pirineos orientales.

Dentaria pinnata, Lamk. ♃.......... En los bosques de la region montana y alpestre de terrenos liásicos ó jurásicos. Planta mas comun, que habita en las mismas localidades de la anterior.

Dentaria bulbifera, L. ♃.............. Crece en los mismos terrenos de las dos especies precedentes.

TRIBU IV.—ALYSINEAS.

Lunaria rediviva, L. ♃............... En los bosques de la region montana y alpestre de terrenos calizos. Especie poco comun, que habita en la Alcarria, en Cadalso, provincia de Toledo, y en Andalucía, segun Palau.
——— odorata, Lamk.

Lunaria biennis, Moench. ②........ Vive en sitios escarpados de las montañas del Monserrat al lado del Monasterio. Especie escasa, y tal vez accidentalmente espontánea en dicha localidad.
——— annua, L.

Farsetia clypeata, R. Br. ②.......... Especie escasa, hallada entre los peñascos de Montagut por Pourret.
Alyssum clypeatum, L.

Vesicaria sinuata, Poir. ⊙ ②......... Planta que crece en terrenos incultos, orilla de los caminos, y tambien de los cultivados. En Ledesma, antes de llegar á Salamanca (Quer.), en Aranjuez (Cav.), pero escasa.
Alyssum sinuatum, et creticum, L.

Alyssum calycinum, L. ⊙............. Vive en terrenos incultos, orilla de los caminos y sembrados, en las mas de las provincias.

Alyssum campestre, L. ⊙............ Crece en los mismos parajes, y es tanto ó mas abundante que la especie anterior.

Alyssum granatense, Boiss. ⊙........ Habita la region alpina de las sierras de la Nieve, Yunquera y Nevada, con bastante abundancia.

Alyssum psilocarpum, Boiss. ⊙....... Especie hallada en la cumbre de Sierra-Tejeda.

Alyssum montanum, L. ♃.............. Vive en las regiones montana y alpestre de terrenos calizos ó graníticos, p. e. en Nuria, puerto de Guadarráma, sierras de Yunquera, de Mijas y Tejeda en Andalucía.

Alyssum serpyllifolium, Desf. ♃....... Crece en terrenos secos arcillosos, y es bastante comun en el Cerro Negro de Madrid, en Aranjuez, sierras Nevada, Bermeja y de Mijas, en las que sube hasta la region alpestre.

Alyssum atlanticum, Desf. ♃.......... Poco frecuente en terrenos arcilloso-calizos. En Málaga, en Ronda, en la sierra de Mijas y en la parte inferior en Sierra-Tejeda, en Andalucía.

Alyssum diffusum, Ten. ♃............ Crece en sitios montuosos ele-

vados, y es frecuente en Nuria, valle de Eyne y otros puntos de los Pirineos; en el Escorial, Sierra-Nevada y Alpujarras.

Alyssum maritimum, Lamk. ♃....... Crece en el litoral del Mediterráneo, desde Cataluña hasta Gibraltar; y tambien en el del Océano cerca de la ria de Pontevedra.
Clypeola maritima, L.
Koniga maritima, R. Br.

Alyssum perusianum, Gay. ♃........ Habita en montañas elevadas, y es bastante frecuente en los Pirineos.
——— halimifolium, Lapeyr. non L.

Alyssum halimifolium, L. ♃.......... Se halla en el valle de Andorra, Calcena y Alto Aragon; además entre Bellver y la Seo de Urgel, con poca abundancia.
Lunaria halimifolia, All.

Alyssum pyrenaicum, Lapeyr. ♃..... Habita en las escarpas de los Pirineos orientales.

Alyssum Wilkommi, Roem. ♃........ Planta rara, que crece en terrenos secos arenosos, en los cerros de Ayamonte.

Alyssum spinosum, L. ♃.............. Especie bastante comun en las montañas calizas. En Valencia, Moncayo, la Rioja, la Mancha, sierras de la Nieve, Nevada y Tejeda, region montana y alpina.
Draba spinosa, Lamk.
Koniga spinosa, Spach.
Ptilotrichum spinosum, Boiss.

Alyssum purpureum, Lag. ♃......... Especie poco abundante, que habita en terrenos esquistosos de la region alpina de Sierra-Nevada, principalmente en el Picacho de Veleta.
Ptilotrichum purpureum, Boiss.

Alyssum longicaule, Boiss, Elench. ♃. Se halla en las pendientes arcilloso-calizas de las regiones montana y alpina. Es bastante comun en Sierra-Nevada, cerros llamados
Ptilotrichum, id. Boiss., Voy. bot.

Trevenque, Dornajo y Aquilones de Dilar; tambien crece en las sierras de María y Tejeda.

Alyssum strigulosum, ♃................ Especie rara, descubierta por Willkomm en las hendiduras de las rocas calizas de Sierra-Yunquera.
Ptilotrichum strigulosum, Kze.

Meniocus linifolius, Desv. ☉......... Crece en sitios áridos, incultos, junto á Mogente en Valencia (*Cav. ex Lag.*), en la Mancha y Alcarria. (*Reut.*)
Alyssum linearifolium, Lag.

Clypeola Jonthlaspi, L. ☉............. En los cerros arenosos ó arcillosos de las regiones inferior y media de la provincia de Madrid. Es bastante comun en el Cerro Negro, en Aranjuez, la Mancha, serranía de Cuenca, Aragon, Granada, serranía de Ronda, etc.

Clypeola eriocarpa, Cav. ☉ .... Habita en terrenos arcilloso-yesosos. Hállase en los de Aranjuez, pero en poca abundancia.
——— eriophora, D. C.
Orium lanuginosum, Desv.
Alyssum eriophorum, Pour.

Peltaria alliacea, L. ♃................ Crece en sitios pedregosos de la region montana, y sombríos. En Piedrahita, provincia de Avila, y en Mieres de Asturias.
Clypeola alliacea, Lamk.

Draba pyrenaica, L. ♃............... Habita la region alpina de montañas graníticas, y es frecuente en la punta Machimana, mas arriba de Panticosa, en los Pirineos de Aragon.
Petrocalyx pyrenaica, R. Br.

Draba aizoides, L. ♃.................. Vive en las regiones montana y alpina de rocas calizas.

Var. α genuina, Draba ciliaris, D. C. Fl. fr. non L........ Habita en el Alto Aragon, en la sierra de Gredos; indicada en la cumbre de Peñagolosa en Valencia,

y en las sierras Tejeda y Nevada en Andalucía.

Var. γ diffusa, Draba ciliaris, L. non D. C................. Crece en Aragon, Valencia, Tortosa y Pirineos de Cataluña.

Draba Dedeana, Bois. ♃.............. En la region montana de rocas calizas. Especie rara, descubierta por Dedé en las montañas inmediatas á Pamplona. (Boiss.)

Draba cantabrica, Willk. ♃.......... Crece en las hendiduras de rocas calizas en la region montana, p. e. en Peñagorvea en Vizcaya, donde la descubrió Willkomm.

Draba hispanica, Boiss. ♃............ Vive en la region alpestre, y tambien en la nival de montañas liásicas y esquistosas. Abunda en las cumbres de las sierras Tejeda, de la Nieve, de Gador, Yunquera, de Lujar y Nevada.

Draba cuspidata, M. Bied. ♃......... En la region alpina y nival de rocas metamórficas esquistosas. Abunda en Aragon, montañas de Burgos, Asturias, Cataluña y Sierra-Mariola en Valencia.
Draba alpina, Cav.

Draba tomentosa, Vahl. ♃............ En las hendiduras de las rocas calizas, region montana y alpestre, en Nuria y Pirineos de Aragon.
Draba hirta, Will. non L.

Var. frigida, Draba stellata et Draba nivalis, D. C.......... En Sierra-Nevada, Corral y Picacho de Veleta.

Var. lævipes, Draba lævipes, D. C........................... En Sierra-Nevada, Corral de Veleta.

Draba muralis, L. ⊙................. Crece sobre los muros y en terrenos arenosos de la region baja. En las cercanías de Madrid y en las mas de las provincias septentrionales.

Draba nemorosa, L. ⊙................ Habita en parajes umbrios entre rocas, y abunda en los Pirineos, principalmente en el valle de Eyne.

Draba lutea, *Auct. mult*.............. Esta es la misma especie anterior, pero con la diferencia de tener lampiñas las silículas.

Draba incana, L. ♃.................. En las montañas calizas de los Pirineos.
—— contorta, Ebrh.

Draba verna, L. ⊙.................. En sitios arenosos, desde la region baja hasta la alpestre. Es muy comun en toda la Península.
—— præcox, Stev.
Erophila vulgaris, D. C.

Roripa nasturtioides, Spach. ②...... Habita en los prados húmedos del Escorial segun Gomez Ortega, y es comun en España segun D. C., refiriéndose á Lagasca.
Sisymbrium palustre, D. C. Fl. fr.
—— aquaticum, G. Ort.
Nasturtium palustre, D. C. Syst.

Roripa pyrenaica, Spach, ♃.......... Indicada en los montes de Avila, de Burgos, Asturias, Aragon, Pirineos, Peñagolosa en Valencia, y Sierra-Nevada, prado de la Yegua.
Sisymbrium pyrenaicum, L.
Myagrum pyrenaicum, Lamk.
Nasturtium pyrenaicum, R. Br.

Roripa amphibia, Bess. ♃........... Vive en la orilla de los rios y arroyos, y es bastante comun en las lagunas del rio Guadiana, y en la de Sils en Cataluña. Tambien crece en Galicia.
Sisymbrium amphibium, L.
Nasturtium amphibium, R. Br.

Roripa rusticana, Godr. Gren. ♃.... Se halla en los prados húmedos de Cataluña, en Santa Coloma del Queralt, Castilla la Vieja, Pinar de Hoyoquesero, Lozoya, y en los Pirineos orientales. Poco abundante.
Cochlearia armoracia, L.

Cochlearia glastifolia. L. ♃ ②....... En sitios montuosos húmedos. En Epila, Monreal y otros puntos de Aragon, sierras de Guadiana y Nevada; pero escasa.

Cochlearia officinalis. L. ♃ y ②.

Var. α maritima, Cochl. officinalis, D. C.................. En las costas marítimas de Galicia, p. e. en las isletas de Onís, Santiago, Doñinos, Sanjenjo y Portonovo, y en el valle de Loyola en San Sebastian de Vizcaya.

Var. β pyrenaica, Cochl. officinalis, Lapeyr.................. Frecuente en Vizcaya, Jaca, montes de Navarra y Pirineos de Cataluña.

Cochlearia anglica, L. ☉.............. En sitios montuosos húmedos. En Caldas de Mombuy segun Colmeiro. Quer la describe sin citar localidad.

Cochlearia decipiens, Willk. ♃........ Se halla entre los peñascos calcáreos en la region montana, sitios arenoso-calizos húmedos de Panticosa y otros puntos de los Pirineos de Aragon, y en las orillas del rio Gállego, mas abajo del pueblo llamado Boyo. (Willk.)

Cochlearia acaulis, Desf. ♃...........
—— pusilla, Brot.

En terrenos basálticos y tambien en los calizos. Crece en las inmediaciones de Lisboa, y con mas abudancia en la Estremadura portuguesa.

Kernera saxatilis, Rchb. ♃...........
Myagrum auriculatum, D. C. Fl. fr.
—— alpinum, Lapeyr.
—— saxatile, L.
Camelina saxatilis, Pers.

Crece en las regiones montana y alpestre de rocas calizas, y es frecuente en el Aragon y Pirineos, en la Cova del valle de Albaida, y en Sierra-Nevada, etc.

Kernera Boissieri, Boiss. et Reut. *Pugil. pl. nov*........................ Esta es en mi opinion la misma especie anterior, que habita en las sierras de Alfacar y Nevada, próximas á Granada.

Myagrum perfoliatum, L. ☉..........
Cakile perfoliatum, L'Her.

Especie abundante en los sembrados de las mas de las provincias.

Camelina sylvestris, Wallr. ⊙........ Entre las mieses de la provincia de Madrid, y en casi todas, escepto la zona septentrional.
——— sativa α pilosa, D. C.

Camelina sativa, Fries. ⊙............ En los sembrados, principalmente de terrenos arenosos, aunque menos frecuente, pero en las mismas localidades de la especie anterior.
——— dentata, D. C.
Myagrum dentatum, W.

Camelina fœtida, Fries. ⊙........... Vive casi esclusivamente en los campos en que se cultiva el lino, y es muy rara en nuestros linares.

Neslia paniculata, Dev. ⊙............ Habita entre las mieses, principalmente en terrenos arcillosos. Abunda en ambas Castillas, Aragon, Cataluña, Valencia y Andalucía.
Myagrum paniculatum, L.
Bunias paniculatum, L' Her.
Rapistrum paniculatum, Cav.

TRIBU V.—VELLEAS.

Calepina Corvini, Desv................ Habita en terrenos arenosos cultivados, en los viñedos y barbechos de Aragon, en Vitoria, San Adrian y Aranjuez.
Bunias cochlearioides, D. C.
Crambe Corvini, All.
Myagrum crucæfolium, Will.
Myagrum bursifolium, Thuill.

Vella pseudo-cytisus, L. ♄............ Crece en terrenos arcilloso-yesosos, y es frecuente en los de Aranjuez.

Vella spinosa, Boiss. ♄................ Habita en las regiones montana y alpestre de terrenos secos calizos. Es frecuente en las sierras Tejeda, de Gador y Nevada, en el reino de Granada.

Boleum asperum, Desv. ♄............. Se halla en sitios montuoso-ásperos de España y Portugal, p. e. en Aragon, y entre Villafranca y
Vella aspera, Pers.
Bunias aspera, Retz.

Lérida, pero no en Sierra-Nevada, como dice D. C. en su *Prod.* equivocadamente.

Carrichtera vella, D. C. ⊙.......... Crece en los barbechos y campos arenosos de Valencia, Cartagena, Estremadura, Málaga, y Velez.
Vella annua, L.

Succowia balearica, Medik. ⊙........ Especie escasa que se encuentra en sitios arcilloso-calizos de la vertiente oriental del Peñon de Gibraltar.
Bunias balearica, L.

TRIBU VI.—BUNIADEAS.

Bunias erucago, L. ⊙................ Vive en los barbechos y campos cultivados. En Rivas, Aranjuez, Alcarria, la Mancha, Galicia y Cataluña.

TRIBU VII.—IBERIDEAS.

Isatis tinctoria, L. ②.................. En sitios pedregosos, y á veces infesta los campos. Se halla en Castilla la Vieja, Estremadura, Montes de Leon, Aragon y Valencia.

Var. β *hirsuta* D. C., *Isatis alpina*, Will.................. En las montañas de Leon.

Var. γ *canescens*, D. C., *Isatis lusitanica*, Moris.............. En Portugal.

Biscutella auriculata, L. ⊙........... Especie comun en las regiones central y austro-oriental de España, en los campos y sitios incultos.
Biscutella erigerifolia, D. C.
Biscutella orcelitana, Lag.

Biscutella cichorifolia, Lois. ⊙...... En sitios peñascosos, p. e. los Pirineos, y en San Pedro de los Montes en Galicia.
Biscutella hispida, D. C.
Biscutella dilatata, Vis.
Biscutella picridifolia, Lapeyr.

Biscutella lævigata, L. ♃ .... En la region alpestre de terrenos metamórficos silíceos, en Monserrat, Moncayo, Tolocha y Monte-Herrera.
Biscutella didyma, Scop.
Biscutella variabilis, Lois.
Biscutella perennis, Spach.

Biscutella lævigata, L, ♃.

Var α *integrata*.................... Habita en la region montana en el reino de Granada.
Biscutella longifolia, Will.
B. saxatilis, α D. C.

Var. β *dentata*.................... En colinas arenosas, p. e. en el Monte del Pardo y Real Casa de Campo de Madrid, etc.
B. lævigata, D. C. Fl. fr.
B. saxatilis, Rchb.

Var. γ *intermedia*.................. Se halla en Cataluña y Valencia.
B. ambigua, D. C. Fl. fr.
B. saxatilis γ D. C. Prod.
B. intermedia, Gouan.

Var. δ. *pinnatifida*.................. Crece en Chamartin, Rivas, Moraleja y otros puntos de la provincia de Madrid, valle de Albaida y montes de Enguera en Valencia.
B. coronopifolia, All. et Vill.
B. stenophylla, Duf.

Var. η *tomentosa*.................. Crece en el monte de Hifac y en Onteniente, en Valencia.
B. tomentosa, Lag.
B. montana, Cav.

Var. ε *angustifolia*................ Se halla en Valencia, Estremadura, y sierra de Mijas en el reino de Granada.
B. sempervirens, L. et D. C.
B. anchusæfolia, Turr.

Biscutella eriocarpa, D. C. (*Diss. n.*° 12, *tab.* 9, *f.* 2)...................... Esta especie, que D. C. dice que habita en España, ¿es acaso la var. η tomentosa?

Biscutella lucida, D. C. ♃........... Hállanse estas variedades al pie de Sierra-Tejeda y valles de Sierra-Nevada, en el Moncayo, y en el valle de Izas, en el Alto Aragon.
B. saxatilis α elatior megacarpea, Boiss.
Id. β elatior microcarpea, Boiss.

Biscutella frutescens, Cos. et Bourg. ♄. *Nota.* Especie dudosa y escasa, descubierta por Bourgeau en las hendiduras de las rocas calizas de la serranía de Ronda.

Biscutella Apula, L. ☉........ .... Habita en los campos y parajes montuosos.

Var. α *columnæ*, Ten........... Esta variedad se halla en Medina-Sidonia, Arcos, Alcalá de los Gazules, San Roque, etc.

Var. β *ciliata*, D. C............ Hállase esta en Barcelona, Granada, Málaga y Ronda.

Var. γ *microcarpa*, D. C....... En Gibraltar, Puerto-Real y Alcalá de los Gazules.
B. nitidula, Lag.

Biscutella lyrata, L. ☉................ Vive en terrenos incultos de Andalucía, segun Lagasca. En Aranjuez, segun Cavanilles.

Iberis spatulata, Berg. ☉............. Habita las altas cumbres de montañas esquistosas, p. e. en los altos Pirineos, y tambien en Sierra-Tejeda, segun Webb.
Iberis carnosa, Lapeyr.
Iberis cepæfolia, Pourr.

Iberis Lagascana, D. C. ☉............ Habita en terrenos montuosos de Valencia y Murcia, término de Hellin, aunque escasa.
Iberis spatulata, Lag.

Iberis nana, All. ②................... En las montañas jurásicas, p. e. en los Pirineos centrales.
Iberis aurosica, Vill.

Iberis granatensis, Boiss. et Reut.... Especie litigiosa, que vive en la region alpina de las sierras Tejeda y Nevada.

Iberis Benthamiana, Boiss. et Reut.. En los Pirineos occidentales.

Iberis Pruitii, Tineo. ♃................ Comun en las montañas calizas del reino de Granada.

Iberis pinnata, Gouan. ②............. Abunda en los sembrados y terrenos cultivados, p. e. en las cercanías de Madrid, etc.

Iberis Berhnardiana, God. Gren. ☉. En los Pirineos.

Iberis pectinata, Boiss. Diagn. pl. ☉. En los cerros y sitios montuosos. En Aranjuez, Granada, Ronda, Estepa, Chiclana y Arcos de la Frontera.
Iberis odorata, Boiss. Voy. non L.

Iberis Raynevalii, Boiss. et Reut. ②. Bastante frecuente en los terrenos arcilloso-yesosos, orilla del camino real, entre Aranjuez y Ocaña.

Iberis linifolia, L. ②.................. En los campos y cerros arcillosos. Frecuente en Andalucía y en Estremadura.

Iberis umbellata, L. ⊙............... En sitios pedregosos ó arenosos de las regiones baja y montana. Abunda en los montes de Valencia, y en la sierra de Alfacar, en Granada.

Iberis contracta, Pers. ♃.............. Habita en la region montana inferior de rocas calizas, en el reino de Granada, sierra de Huetor, en Churriana, provincia de Málaga, y tambien en los montes de Toledo.

Iberis Garrexiana, All. ♄............. En la region alpestre y entre las hendiduras de las rocas graníticas. Abunda en los Pirineos orientales y centrales, v. gr. mas arriba de los baños de Panticosa.
Iberis sempervirens, Lapeyr.

Iberis conferta, Lag. ♃ ♄............. Frecuente en las montañas de Leon, cerca de Arvas.

Iberis subvelutina, D. C.............. Especie que habita los cerros arcilloso-yesosos de Aranjuez con alguna abundancia.
Iberis sempervirens, Lag. non Lapeyr.

Iberis gibraltarica, L. ♃ ♄............ Vive en las rocas calizas, y especialmente en la vertiente oriental del Peñon de Gibraltar.

Iberis saxatilis, L. ♄.................. Crece en las regiones montana y alpestre de rocas calizas. En los peñascos del Ferrol (Plan.), en el Monasterio de la Santa Espina de Aragon, montes de Aitona, sierra

de Oca y Oropesa en Valencia, y en Nuria.

Iberis amara, L. ⊙.................. En los campos. Es poco comun entre Trazmos y Segura en Aragon, Monistrol, Jaca y Alto Aragon, Monreal, y valles de Irati y del rio Aragon, en los que crece con abundancia.

Teesdalia nudicaulis, R. Br. ⊙....... Crece en terrenos arenoso-silíceos de la region baja. Es bastante comun en la provincia de Madrid y en otras varias de España.
Teesdalia iberis, D. C.
Iberis nudicaulis, L.

Teesdalia lepidium, D. C. ⊙.......... Crece en los mismos terrenos de la anterior, y es frecuente en el Escorial.
Lepidium nudicaule, L.

Teesdalia granatensis, R. Br. ⊙...... En los cerros áridos, húmedos y sombríos; en Granada con abundancia.

Æthionema saxatile, R. Br. ♄....... Habita las regiones montana y alpestre de rocas calizas. Es frecuente en Aragon, Vistabella, Cinctorres y Peñagolosa en Valencia, en la cumbre de la Peña de Oroel en Navarra, y en las sierras Nevada, Tejeda y de Alhama, reino de Granada.
Thlaspi saxatile, L. et D. C. Fl. fr.
Lepidium marginatum, et
Iberis pyrænaica, Lapeyr.

Æthionema monospermum, R. Br. ♄. Habita en sitios montuosos de España, segun dice D. C. con referencia á R. Brown y Banks. (*Herb.*)

Æthionema almijarense, R. Br. ♄... Especie escasa, que habita las montañas calizas de la sierra de Almijares, reino de Granada.

Thlaspi arvense, L. ⊙................. En los campos y en terrenos incultos de la region central.

Thlaspi montanum, L. ♃............... En las montañas calizas, regiones montana y alpestre, en Galicia, montes Pirineos y Picacho de Alcalá de los Gazules.

Thlaspi perfoliatum, L. ⊙............ En los bosques y laderas de los campos de las mas de las provincias de la Península.

Thlaspi alliaceum, L. ②.............. En los viñedos, olivares y otros terrenos cultivados; en Aragon y la Alcarria, pero escaso.

Thlaspi Prolongi, Boiss. ⊙........... En prados montuosos de la region alpina. Frecuente en la sierra de la Nieve, Forcal de Antequera, sierra Yunquera, y tambien en la de Guadarrama.

Thlashi virgatum, Godr. Gren., ⊙..
Thlaspi brachypetalum, Jord.
Thlaspi alpestre, Will. non L.
En la region montana superior y alpestre de los Pirineos.

Thlaspi alpestre, L. ♃................. En los pastos de la region alpina de montañas calizas. Raro en la serranía de Cuenca y montes de Valencia. Frecuente en los Pirineos.

Thlaspi stenopterum, Boiss........... Habita la region montana de rocas graníticas, y se halla en la sierra de Guadarrama, aunque en poca abundancia.

Thlaspi rotundifolium, Gaud. ♃.....
Iberis rotundifolia, L.
Lepidium rotundifolium, All.
Hutchinsia rotundifolia, R. Br.
En la region alpina de las montañas, en Nuria y en otros puntos de los Pirineos.

Thlaspi nevadense, Boiss. ♃.......... Habita en rocas esquistosas y region nival de Sierra-Nevada, junto á la Cueva de Panderones (Reut.)

Thlaspi bursa pastoris, L. ⊙........ Muy comun en sitios incultos, orilla de los caminos, en toda la Península.
Capsella polymorpha, Cav.

Hutchinsia alpina, R. Br. ♃.......... Habita en las cumbres de montañas elevadas, terrenos metamórficos. Abunda en Galicia, Nuria y otros puntos de los Pirineos.
Lepidium alpinum, L.

Hutchinsia petræa, R. Br. ⊙......... En sitios pedregosos y montuosos, en rocas esquistosas ó liásicas. En Monserrat, Vich, Ampurdam, Asturias, Galicia, sierras Tejeda y de la Nieve en Andalucía, y en el Picacho de Alcalá de los Gazules.
Lepidium petræum, L.

Lepidium tetraspermum, L. Duf. ⊙.. Esta especie es una forma enana de la *Hutchinsia petræa*.

Hutchinsia procumbens, Desv. ⊙.... Bastante comun en terrenos bajos, húmedos y arenosos de la Península.
Lepidium procumbens, L.

Hutchinsia Willkommi, R. Br........ Habita en prados musgosos de la region montana superior de rocas calizas, en Peñagorvea de Vizcaya en la vertiente septentrional, (Willk.)

Lepidium sativum, L. ⊙.............. Planta cultivada generalmente, y tambien espontánea en las cercanías de Zaragoza, en Valencia, Málaga, etc., segun algunos autores.

Lepidium campestre, R. Br. ②...... Muy comun orilla de los caminos y sitios incultos de toda la Península.
Thlaspi campestre, L.

Lepidium Ramburii, Boiss. ♃......... Descubierto por Rambur en montañas calizas próximas al Colmenar, en la provincia de Málaga.

Lepidium heterophyllum, Bth. ♃..... Region montana y alpestre de terrenos liásicos ó jurásicos.

Var. α *pyrenaicum*.............. En las montañas de Asturias y Pirineos centrales.
Th. heterophyllum, D. C.

Var. β *canescens*.................. En las sierras de la Nieve y Nevada, reino de Granada.
Th. hirtum, Sm. non L.

Lepidium granatense, Cos. et Bourg. ♃ En los bosques de montañas calizas. Habita entre los Pinsapos en la sierra de la Nieve.

Lepidium calycotrichum, Kze......... Especie rara y dudosa, encontrada por Willkomm en Sierra-Yunquera, en terrenos pedregosos de la region montana.

Lepidium stylatum, Lag. et Rodz. ♃. Entre las peñas de las regiones alpina y nival de montañas esquistosas. Habita en Sierra-Nevada, Corral de Veleta.

Lepidium hirtum, D. C. ♃............ Crece en sitios incultos de la provincia y alrededores de Madrid, segun D. C. refiriéndose al Herbario de Lagasca. Se halla mas comun en Valencia, Aragon y Galicia.
Thlaspi hirtum, L.

Lepidium spinosum, L. ⊙ ②......... Especie escasa, hallada junto á la Dehesilla de Málaga, terrenos arenosos incultos.

Lepidium subulatum, L. ♄............. Vive en terrenos arcilloso-yesosos, y es frecuente en los de la provincia de Madrid, Alcarria, Aragon, la Mancha, Andalucía, etc.
Thlaspi subulatum, Cav.

Lepidium ruderale, L. ⊙............. Entre los escombros y orilla de los caminos, aunque escaso en nuestra Península.

Lepidium perfoliatum, L. ⊙.......... En los barbechos de la provincia de Madrid y Castilla la Vieja,

principalmente junto á Salamanca, pero escaso.

Lepidium cardamines, L. ⊙ ②...... Frecuente en terrenos arcilloso-yesosos de la provincia de Madrid, Aranjuez y la Mancha.

Lepidium iberis, L. ♃................ Vive entre los escombros, orilla de los caminos, y es frecuente en Rivas, Aranjuez, Valencia, Aragon, Murcia y Andalucía.

Lepidium graminifolium, L. ♃....... Orilla de los caminos y en sitios incultos. Escaso en Borja y otros puntos de Aragon. (Willk.)

Lepidium suffruticosum, D. C. ♃..... Frecuente en terrenos incultos, en Aranjuez, Rivas, Villafamés, en Valencia, Granada, etc.
Lepidium graminifolium, Cav. Ic.

Lepidium latifolium, L. ♃............. En los prados húmedos, orilla de los rios y arroyos de la region baja y montana inferior. Se halla en las cercanías de Madrid, y en las mas de las provincias.

Lepidium lineare, D. C. ♄............ Esta especie habita en España, segun dice D. C. en su *Prod.*, pero no cita localidad.

Lepidium draba, L. ⊙ ♃............. Planta que infesta á veces los campos de la provincia de Madrid y de algunas otras de la Península.
Cochlearia draba, D. C.

TRIBU 8.ª—SENEBIEREAS.

Senebiera coronopus, Poir. ⊙.......... Crece en sitios húmedos, especialmente en las praderas, p. e. en la del Canal de Madrid, ambas Castillas, Aragon, Andalucía, etc.
Cochlearia coronopus, L.

Senebiera pinnatifida, D. C. ⊙...... En terrenos arenosos marítimos, tanto de la region oceánica como de la mediterránea.
Lepidium didymum, L.

TRIBU 9.ª—CAKILINEAS.

Cakile maritima, Scops. ⊙........... En las playas marítimas del Océano y Mediterráneo.
Bunias cakile, L.

TRIBU 10.ª RAPISTREAS.

Rapistrum rugosum, All. ⊙.......... Comun en los campos de los alrededores de Madrid y su provincia, Aranjuez, la Mancha, Cataluña, Aragon, Navarra, Valencia, Murcia y Andalucía.
Myagrum rugosum, L.

Rapistrum Linneanum, Boiss. ⊙..... En las laderas de los sembrados de Madrid, la Alcarria, la Mancha, etc.

Rapistrum perenne, Berg. ♃......... Habita en los campos y en las mismas localidades de las dos especies anteriores, pero es poco abundante.
Myagrum perenne, L.

Guiraoa arvensis, Coss. et Bourg. ⊙. En los barbechos del reino de Murcia.

Crambe maritima, L. ♃............... En las playas marítimas de las costas mediterránea y oceánica, pero escasa.

Crambe hispanica, L. ⊙.............. Especie poco comun, que se halla en las playas de Cataluña, Valencia y Murcia.

Crambe filiformis, Jacq. ⊙............ Vive en terrenos húmedos arcilloso-arenosos, y es frecuente en Granada, orillas del rio Genil, en

Sierra-Nevada, junto al cortijo de San Gerónimo, Serranía de Ronda, las Alpujarras y Málaga.

Crambe glabrata, D. C. ⊙........... Parece ser una variedad de la anterior, que encontró Dufour en San Felipe de Játiva, en el reino de Valencia.
Crambe cordifolia, L. Duf.

FAMILIA DE LAS LEGUMINOSAS.

TRIBU 1.ª—PODALYRIAS.

Anagyris fœtida, L. ♄................ Crece en terrenos áridos, junto á Murviedro en Valencia, Monjuich, Sevilla, Málaga, Ojen, Monda y Alhaurin en el reino de Granada.

TRIBU 2.ª — LOTEAS.

SUBTRIBU 1.ª—GENISTEAS.

Ulex europæus, Sm. ♄................. Habita en los cerros áridos de la region cantábrica y Galicia.
U. europ. var. α. L.
U. vernalis, Thore.

Ulex australis, Rox. Clem. ♄........ En los cerros y sitios incultos de las Andalucías.

Ulex nanus, Sm. ♄.................... Crece en terrenos montuosos de Portugal y Galicia.
U. europæus, β. L.
U. autumnalis, Thore.

Ulex bœticus, Boiss. ♄.............. En los cerros y montes de la zona meridional, p. e. en Sierra-Bermeja, Ronda, Puerto-Real, Estepona, Málaga y Gibraltar.

Ulex Bourgeanus, Webb. ♄........... Habita la cumbre de la sierra de la Nieve en la provincia de Málaga, aunque escaso; region montana superior de rocas calizas.
U. bœticus, Bourg. non Boiss.

Ulex scaber, Kze. ♄.................. Frecuente en los cerros arcilloso-calizos próximos á Medina-Sidonia y Arcos, y tambien en la sierra de Palma.

Ulex xanthocladus, Webb. ♄......... Descubierto por Webb en los arenales del pinar de Chiclana, provincia de Cadiz.
Ulex Welwitschianus, Coss.

Ulex Willkommi, Webb. ♄........... Crece en Sierra-Tejeda, y junto al convento de los Angeles en Málaga, cerros y montes áridos.

Ulex opistolepis, Webb. ♄........... En terrenos estériles de la costa de la region cantábrica, cerca de la ciudad de Vigo y del puerto de Grado.

Ulex Welwitschianus, Planch. non Coss. ♄..............................
Ulex Jussieui, Vebb. ♄.................
Ulex densus, Welwitsch. ♄..........
Estas tres especies son esclusivas del Portugal.

Ulex argenteus, Welwitsch. ♄........
Ulex erinaceus, Welwitsch...........
Ambas especies son igualmente peculiares del vecino reino de Portugal.

Nota. ¿Son verdaderas especies; ó distintas formas de una sola, procedentes de la estacion particular en que crecen? ¿Influirá el clima además del terreno? Así lo creo,

tanto en este caso como en algunos otros, de los que ya dejo espuesto en la familia anterior un ejemplo bien patente, confirmado por un célebre botánico viajero.

Stauracanthus aphyllus, Link........ Habita los cerros y sitios arenosos en el Portugal.

Stauracanthus spartioides, Webb. ♄. Vive en terrenos arenosos marítimos, y es frecuente en Sanlucar de Barrameda, Algeciras, Chiclana, S. Roque y orillas del Guadalquivir.
Ulex genistoides, Clem.

Var. β Willkommi, Webb. ♄... Esta variedad crece en Portugal.
U. genistoides, Wilk. non Clem.

Nepa Webbiana. ♄..................... Especie rara encontrada en Alcalá de los Gazules.
Ulex Webbianus, Coss. et Bourg.

Nepa Cossoni, Webb. ♄.............. Especie escasa, hallada en la selva de Grazalema.
Ulex Boivini, Coss. et Bourg.

Nepa lurida, Webb. ♄...............
Nepa Vaillantii, Webb. ♄...........
Nepa Escayracii, ♄...................
} Estas tres especies son propias de Portugal.

Erinacea pungens, Boiss. ♄........... Crece en la region montana y terrenos arcilloso-calizos. Es muy comun en Valencia, serranía de Cuenca, Aragon, Andalucías y Estremadura; menos frecuente en Castilla; y rara en Galicia.
Anthyllis erinacea, L.

Calycotome spinosa, Link. ♄.......... Frecuente en los montes de Aitona, Idubeda y Oropesa de Valencia, y en Aragon y Cataluña. Escasa en Gibraltar.
Spartium spinosum, L.

Calycotome villosa, Link. ♄........... Habita en los bosques, y se halla entre Nerja y Velez, entre Málaga y Alhaurin, y en Gibraltar, pero escasa.
Spartium villosum, Vahl. et Sibth.
Sp. lanigerum, Desf.
Sp. rigidum, Viv.
Cytisus lanigerus, D. C

Spartium junceum, L. ♄..............
Genista juncea, Lamk.
Genista odorata, Moench.

En sitios áridos de Cataluña, Aragon, ambas Castillas, Valencia, y abundante en Andalucía.

Sarothamnus scoparius, Wimm. ♄..
Spartium scoparium, L.
Genista scoparia, Lamk.

En terrenos arenosos áridos. Bastante comun en Cataluña, Aragon, Navarra, las dos Castillas, Galicia, Andalucía y Estremadura.

Sarothamnus affinis, Boiss. ♄.........
Spartium grandiflorum, Brot.
Cytisus grandiflorus, D. C.

Crece en los bosques y montes bajos de España y Portugal, p. e. en Marbella, Estepona, Málaga, Ronda, Yunquera y Gibraltar, con bastante abundancia.

Sarothamnus grandiflorus, Webb., *Otia hisp.* ♄......................
Saroth. virgatus, Webb. Iter hisp.

Habita en los pinares y bosques, al pie de Sierra-Tejeda, entre Competa y Frigiliana, y en Estepa.

Sarothamnus cantabricus, Willk. ♄..

En los bosques y matorrales de la region baja. Es frecuente en las Encartaciones, Irun, Oyarzun, Tortosa, etc.

Sarothamnus patens, Webb. ♄.......
Spartium patens, L.
Cytisus pendulinus, Linn. fil.

En las selvas y bosques de Estremadura, Andalucía y Valencia, en alguna abundancia.

Sarothamnus eriocarpus, Boiss. ♄....

Especie que vive en las montañas graníticas de Avila y Toledo.

Sarothamnus Welwitschii, Boiss. et Reut. ♄............................
Saroth. patens, Welwitschii, non Webb.

Habita en Algeciras y en la Estremadura portuguesa, en las selvas.

Sarothamnus bœticus, Webb.........
Cytisus arboreus, Salzm. non D. C.

Frecuente en sitios montuosos umbríos, en Estepa, Alcalá de los Gazules y otros varios puntos de Andalucía.

Sarothamnus gaditanus, Boiss..........
Sarothamnus arboreus, Boiss.........

Estas dos son variedades de la especie anterior, que crecen en Ronda y Chiclana.

Sarothamnus malacitanus, Boiss. et Reut. ♄	Especie litigiosa, y tal vez variedad del *Sarothamnus bœticus*, Webb., que crece en el cerro de S. Anton de Málaga y en la sierra de Mijas.
Sarothamnus purgans, Godr. Gren. ♄. Spartium purgans, L. Genista purgans, D. C.	En las montañas, especialmente graníticas, p. e. en Nuria, Aragon, Paular de Segovia y otros puntos de la sierra de Guadarrama, en Galicia, montes de Zea, etc.
Genista candicans, L, ♄ Cytisus candicans, D. C. Fl. fr. Teline candicans, Webb.	Habita en terrenos montuosos silíceos ó graníticos; y esta debe ser la citada por Gomez Ortega equivocadamente por la *G. canariensis*, pues segun Quer crece en Bustarviejo, Miraflores, Torrelaguna y antes de Avila, y además en Montaguz (Pourret) y en las Andalucías. (Willk., Webb., Boiss.)
Genista eriocarpa, Kze. ♄	En los cerros áridos. Planta escasa hallada por Willkomm cerca de Algeciras, y en ambos lados de la sierra de Palma.
Genista linifolia, L. ♄ Spartium linifolium, Desf. Cytisus linifolius, Lamk. Teline linifolia, Webb.	En Gibraltar, sierras de Palma y Bermeja, Medina-Sidonia y otros puntos montuosos de Andalucía.
Genista biflora, D. C. ♄ Spartium biflorum, Desf.	En los cerros de la region montana inferior. Abunda entre Alhama y Granada, y al pie de Sierra-Nevada cerca de Guejar de la Sierra.
Genista biflora, var. plumosa, Boiss.	Frecuente en las cercanías de Ronda.
Genista radiata, Scop. ♄ Spartium radiatum, L.	En terrenos montañoso-calizos. Crece segun Quer y Palau en Arnedillo, y al pie del Moncayo, en Aragon.

Genista horrida, D. C. ♄............ En sitios pedregosos de la region montana de terrenos calizos; Se halla en el valle del rio Aragon. en el monte llamado Peña de Oroel, en Navarra; en las sierras Tejeda, Nevada, de Gador y Alpujarras.
Spartium horridum, Vahl.

Genista lusitanica, L. ♄............... En los cerros y montes de terrenos graníticos ó silíceo-arcillosos, p. e. en los de Avila, sierra de Gredos, Estremadura, Pedroches de Córdoba y otros puntos de Sierra-Morena. Abunda en Portugal.

Genista polyanthos, Roem. med. ♄. Vive en terrenos de grawaka en el Portugal, provincia ó distrito de los Algarbes, entre Silves y Monchique.

Genista triacanthos, Brot.. ♄......... En los pinares de Chiclana y Conil, en Sierra-Bermeja, en el monte que hay entre Estepona é Igualeja, y además es frecuente en Portugal.

Genista aspalatoides, Lamk. ♄........ Especie poco comun, que habita las montañas calizas en las sierras Tejeda y Nevada.
Spartium aspalotoides, Desf.

Genista sagittalis, L. ♄.............. Habita en las regiones montana y alpestre de terrenos graníticos ó silíceo-arcillosos, principalmente en los montes de Avila, montañas de Burgos y de Leon, Monseny, Pedroches de Córdoba, sierras de Guadarrama y Nevada, etc.

Genista teretifolia, Willk. ♄........... Especie descubierta por Willkomm en las cercanías de Pamplona, en terrenos secos de pastos.

Genista umbellata, Poir. ♄............ Muy comun en toda la region austral marítima mediterránea, y tambien en los cerros arcilloso-calizos del reino de Granada.
Spartium id., Desf. non Lois.

Genista tridentata, L. ♄............... Especie bastante comun en los montes de Galicia, Asturias, Castilla la Vieja, Sierra-Morena, Estremadura, y sierra de Palma, cerca de Algeciras.

Genista ramosissima, Poir. ♄......... Habita en las montañas calizas, p. e. en el Collado-Royo de la sierra de Chiva en el reino de Valencia, en las sierras de Alfacar y Nevada, en Ronda y Antequera, etc.
Spartium id. Desf.

Genista cinerea, D. C. ♄.............. Especie muy escasa al pie de la sierra de Alfacar. Crece tambien en la sierra de Guadarrama, segun Colmeiro.

Genista tinctoria, L. ♄................ Vive en terrenos arcilloso-arenosos, desde la region baja hasta la alpestre inclusive, y es bastante comun en la sierra de Guadarrama, montes de Avila, Pamplona, Pirineos y en los de Valencia.

Genista florida, L. ♄.................. Habita en la region baja y montana de terrenos graníticos ó arcilloso-silíceos; en los bosques de encinas y en las localidades citadas para la especie anterior, además de Galicia, y el Moncayo en Aragon.

Genista polygalæfolia, D. C. ♄........ Crece principalmente en el Portugal y en la parte mas meridional de Galicia, aunque escasa en este último punto.

Genista pilosa, L. ♄..................
Gen. repens, Lamk.

Se halla en los bosques de la region montana de terrenos esquistoso-arcillosos de Candelera y Nuestra Sra. de Guadalupe en Estremadura; en Aragon, Monseny y otros puntos de Cataluña.

Genista pseudopilosa, Coss. et Bourgeau. ♄..........................

Especie que habita entre las rocas calizas en las grietas y hendiduras de la cumbre de Sierra-Segura, y en la cuesta Carnicera de la provincia de Jaen.

Genista micrantha, Ort. ♄............
Gen. tenella, Willk.
Gen. humifusa, Boutel non L.

Crece en terrenos arcilloso-calizos, especialmente en la selva de Carazo, cerca de Silos, en los encinares del Moncayo, y en la dehesa de Lumbreras en Aranjuez; pero escasa.

Genista Broteri, Pourr. ♄............
Gen. parviflora, Brot.

Planta abundante en sitios montuosos del Portugal, pero escasa en la provincia de Tuy.

Genista hirsuta, Vahl. ♄.............

Frecuente en los brezales de Estremadura, en las sierras Nevada y Bermeja, Marbella, Estepona, Málaga y otros puntos de terrenos arcilloso-arenosos calizos.

Genista algarviensis, Brot. ♄........

Habita en los montes de los Algarbes en Portugal.

Genista tricuspidata, Desf. ♄..........

Especie poco frecuente en los montes del reino de Valencia.

Genista erioclada, Spach. ♄..........

Crece en montañas graníticas, y abunda al pie de la sierra de Guadarrama, principalmente cerca del Escorial.

Genista gibraltarica, D. C. ♄..........

En terrenos arenosos de la re-

gion baja, p. e. en el campo de la ciudad de San Roque, junto al rio Guadiaro, Estepona y Málaga, en poca abundancia.

Genista falcata, Brot. ♄..............	Sitios algo sombríos de terrenos ligeros arenosos en la region montana. Poco frecuente en San Pedro de los Montes en Galicia, en la sierra de Gredos y en Estremadura. Mas comun en Portugal.
Genista scorpius, D. C ♄............. Spartium scorpius, L.	Habita los terrenos estériles de la region baja y montana. Es frecuente en ambas Castillas, Aragon, Cataluña, Valencia, y en Santiago de Galicia.
Genista scorpius, var. *campylocarpa*. ♄..............................	Comun junto al rio Arga cerca de Olave en Navarra, y al pie de la Peña de Oroel. (Willk.)
Genista hispanica, L. ♄..............,	En los cerros y montañas de terrenos liásicos ó jurásicos, y abunda en San Sebastian de Vizcaya, Aragon, Monserrat, Valencia, etc.
Genista anglica. L. ♄.................	Vive en terrenos áridos, y es poco frecuente en el Cebrero, en Monserrat y Montsant.
Genista germanica, L. ♄.............	Habita en los bosques de las regiones baja y montana, y algunas veces sube hasta la alpestre. Se halla en la Nava-Cepeda de Tormes, segun Gomez Ortega; y tambien en Aragon y Monserrat, aunque escasa.
Genista Hœnseleri, Boiss. ♄.........„	En los cerros de Monda, Ojen y Estepona.

Genista murcica, Coss. et Bourg. ♄. Habita cerca de Orihuela, en el monte de S. Miguel, terrenos montuosos calizos.

Retama monosperma, Boiss. ♄........ En los cerros y sitios áridos, especialmente marítimos, v. gr. en la marina de Cadiz, Gibraltar, Málaga, San Lucar de Barrameda y embocadura del Guadalquivir.
Spartium monospermum, L.
Genista monosperma, Lamk.

Retama sphærocarpa, Boiss. ♄. ..... Muy comun en sitios arenosos áridos de las regiones baja y montana, en las mas de las provincias.
Spartium monospermum, Asso.
Genista sphærocarpa, Lamk.
Spartium sphærocarpum, Linn.

Genista stylosa, Dietrich. ♄........... Crece en sitios áridos montuosos del Portugal.
Spartium stylosum, Spr.
Genista bracteolata, W. Herb.

Cytisus albus, Link. ♄................ Frecuente en los montes de Avila y Galicia: terrenos graníticos.
Spartium album, Desf.
Genista alba, Lamk.

Cytisus laburnum, L. ♄.............. En los bosques de la region montana de terrenos calizos. En los Pirineos de Aragon y Cataluña, y en Soria, segun Cavanilles.

Cytisus nigricans, L. ♄................ En las selvas de la region montana inferior.

Nota. Segun Quer habita en la Mancha; segun Palau en Andalucía, y segun Pourret en el Grao de Valencia; lo cual merece confirmacion.

Cytisus sessilifolius, L. ♄............. En los cerros, colinas, bosques y valles de la region montana. En Monserrat, Montsant, al pie del monte llamado Peña de Oroel en Navarra y en el bajo Aragon.

Cytisus tribracteolatus, Webb. ♄..... Especie litigiosa, recogida por

Webb en el Picacho de Alcalá de los Gazules, en estado imperfecto.

Cytisus triflorus, L'Herit. ♄.......... Habita cerca de Barcelona y de Gibraltar; en el litoral del Mediterráneo, aunque escaso.

Cytisus capitatus, Jacq. ♄........... Vive en los bosques de la region baja y montana de terrenos graníticos. Es algo frecuente en la sierra de Guadarrama, principalmente en la Granja y Paular de Segovia.

Cytisus supinus, L. ♄................. Frecuente en los encinares situados entre Jaca y el monasterio de S. Juan de la Peña.

Cytisus hirsutus, L. ♄................. Habita en terrenos asperos.

Nota. Palau dice que se halla en Andalucía, Aragon y Cataluña; Gomez Ortega, en Sierra-Morena, Estremadura y riberas del Océano; Planellas, en los montes del Ferrol. Dudo que sea indígena de nuestro territorio.

Cytisus procerus, Link. ♄............ Crece en sitios montuosos del Portugal, segun Dietrich y Sprengel (*Sp. pl.*) sin cita alguna de otro autor ó viajero.
Spartium procerus, W.

Argyrolobum Linneanum, Walp. ♄.. Habita en la region baja y montana; en terrenos de pastos del Monserrat y faldas de los Pirineos, Alto y Bajo Aragon, Navarra, sierras Tejeda y Nevada.
Cytisus argenteus, L.

Adenocarpus decorticans, Boiss. ♄.... En la region montana, sitios arcilloso-calizos. Es bastante frecuente en Sierra-Nevada, valle del cortijo de S. Gerónimo, en la sierra

de Alfacar, y tambien en la de Filabres.

Adenocarpus hispanicus, D. C. ♄..... Crece en la region montana, sitios umbríos montuosos de terrenos graníticos, p. ej. mas arriba del Escorial, la Granja, puertos del Reventon y de la Marcuera, Somosierra, etc.
Cytisus hispanicus, Lamk.
Cytisus anagyrius, L'Herit.

Adenocarpus grandiflorus, Boiss. ♄... Se halla en terrenos arcilloso-calizos de la region montana de Sierra-Bermeja, junto á Yunquera, del cerro de S. Anton de Málaga, y entre Fuengirola y Coin.
Adenocarpus Telonensis, Robert.
Cytisus Telonensis, Loisel.

Adenocarpus complicatus, Gay. ♄..... En terrenos arcilloso-arenosos de las regiones baja y montana, procedentes de rocas graníticas ó silíceas. Es algo frecuente en el monte del Pardo, Chozas de la Sierra, Paular de Segovia, montes de Avila, Plasencia y Bejar en Estremadura. Abunda en Santiago y otros puntos de Galicia.
Adenocarpus intermedius, et Adenocarpus parvifolius, D. C.

Leobordea lupinifolia, Boiss. ♄....... En terrenos arenosos ó pedregosos de la region baja. Se halla en Málaga, Motril, Canillas, Frigiliana y Granada, pero en poca abundancia.
Cytisus pentaphyllus, Salzm.

Lupinus albus, L. ⊙.................. Indicada como subespontánea en sitios arenosos húmedos, p. ej. en Algeciras y Estepona.

Lupinus termis, Forsk. ⊙............ Especie muy rara que podrá hallarse entre las mieses en las mismas localidades de la anterior.

Lupinus varius, L. ⊙................ Vive en los campos cultivados. En los sembrados de Madrid y su
Lupinus semiverticillatus, Desr.

provincia segun Quer y Palau. Entre Marbella y Estepona, segun Boissier.

Lupinus hirsutus, L. ☉................ Crece en los campos cultivados de Estepona, Gibraltar y Málaga.
Lupinus digitatus, Forsk.

Lupinus pilosus, L. ☉................. Se halla en Pontevedra segun Planellas; mas es probable que sea la especie anterior.

Lupinus hispanicus, Boiss. et Reut. ☉ Se encuentra al pie de la sierra de Guadarrama, cerca del Escorial, y de Colmenar Viejo, en terreno de bosque.

Lupinus angustifolius, L. ☉........... Comun en la provincia de Madrid, Cataluña, Galicia y Andalucía, en sitios arenosos.

Lupinus leucospermus, Boiss. ☉..... Habita en los campos arenosos de las cercanías de Madrid, segun Boissier, refiriéndose al herbario de Pavon, del que actualmente es poseedor.

Lupinus luteus, L. ☉.................. Frecuente en la provincia de Madrid, serranía de Ronda, Gibraltar, Puerto de Santa María y litoral de Galicia, en terrenos ligeros arenosos.

Ononis natrix, L. ♃.................. Habita en terrenos arcillosos mas ó menos arenosos de la region baja.

Var. α major..................... Crece en la provincia de Madrid, ambas Castillas, Aragon, Cataluña y Andalucía.
On. natrix et On. pinguis, L.
On. arachnoidea, Lapeyr.

Var. β media..................... En Valencia, Alicante, Motril y otros puntos de la region mediterránea.
On. hispanica, D. C. non L. fil.
On. ramosissima, Auct. gall non Desf.
On. picta, Desf.

Var. γ microphylla.............
On. ramosissima, Desf.
On. hispanica, L. fil.
On. crispa, Cambess.
En Málaga, Bejar, Alora y otros puntos de la region mediterránea austral.

Ononis gibraltarica, Boiss. ♃.........
En terrenos arenosos marítimos próximos á Gibraltar.

Ononis viscosa, L. ⊙..................
Habita en terrenos arcillosos áridos de la region baja.

Var. α Ononis viscosa, L.......
On. fœtida, Schousb.
On. porrigens, Salzm.
Se halla en Cataluña, Valencia y Andalucía.

Var. β Ononis brachycarpa, D. C.
En las inmediaciones de Madrid, Rivas y Aranjuez.

Ononis sicula, Guss. ⊙...............
En los campos arenosos. En Motril (Boiss.), Valencia y Andalucía. (Duf.)

Ononis pubescens, L. ⊙...............
On. arthropodia, Brot.
Especie escasa, que habita en Canyet, cerca de Barcelona, y en Calella, Málaga, Gaucin y ciudad de San Roque. Mas comun en Portugal.

Ononis cintrana, Brot. ⊙............
Crece en la region montana inferior, desde Estoril á Cascaes en los montes de Cintra, en Portugal.

Ononis ornithopodioides, L. ⊙........
En los cerros y montes de Valencia, Murcia y provincia de Málaga, con poca abundancia.

Ononis rotundifolia, L. ♃............
Ononis latifolia, Asso.
Habita las regiones montana y alpestre de terrenos arcilloso-calizos, y es frecuente en los montes de Cortes, Catí, Castellfort y Portaceli.

Ononis fruticosa, L. ♄................
Var. β microphylla..............
On. fruticosa, Asso.
Crece en parages montuosos y abrigados de las regiones montana y alpestre, en las mismas localida-

des citadas para la especie anterior, y además en el valle del rio Aragon y montes de Irati en Navarra, con abundancia. En el cerro Negro de Madrid es muy rara.

Ononis tridentata, L. ♄................ Vive en terrenos arcillosos algo salíferos de la Alcarria, serranía de Cuenca, Valencia y reino de Jaen.

Ononis crassifolia, Duf. ♄............ Crece en terrenos arcillo-yesosos, y es abundante en Gavia, la Malá, que dista 2 leguas de Granada, en el reino de Jaen, en Magallon y Borja en el Aragon, Tarancon, Carrascosa y Fuentidueña en Castilla la Nueva.
On. tridentata, β canescens, D. C.

Ononis rigida, Kze. ♄................ Habita las montañas calizas, y es frecuente en la sierra de Chiva, sitios llamados de la Casoleta y cerro de la Grana.

Ononis angustissima, Lamk. ♄....... Crece en el litoral del Mediterráneo entre Denia y Valencia. (Delaroche.)

Ononis cenicia, L. ♃.................. En sitios pedregosos de las regiones alpestre y alpina de las montañas de Aragon y de los Pirineos, y en Sierra-Nevada, desde el Dornajo hasta el Picacho de Veleta.

Ononis geminiflora, Lag. ⊙........... Planta rara, que segun Lagasca crece en las cercanías de Madrid.

Ononis Broteriana, D. C. ⊙........... Habita en sitios arenosos de la Estremadura y del Portugal.
On. racemosa, Brot.

Ononis reclinata, L. ⊙................ En las playas y cerros arenosos próximos al mar, cerca de Bilbao, pero escasa.
On. laxiflora, Viv.

Var. β minor.................... Frecuente en la region mediterránea, p. ej. en Valencia, Málaga y Gibraltar.
On. mollis, Lag. et Savi.
On. Cherleri, Desf. non L.
On. Desfontaini, L. Duf.

Ononis pendula, Desf. ⊙.............. Planta muy escasa en nuestro suelo; encontrada en los vallecitos inmediatos á Estepona.

Ononis minniana, Plan. ⊙........... Crece en sitios arenosos húmedos del cauce de los rios Miño y Sil en Galicia. (Plan.)

Ononis procurrens, Wallr. ♄......... Habita en terrenos arenosos de la region baja.
Ononis mitis, Gmelin.

Var. β arvensis.................. Comun en las cercanías de Madrid, etc., etc.
On. arvensis, Lamk.

Var. γ maritima................. En Bilbao, Gibraltar y otros puntos del litoral austral.
On. repens, L.

Ononis campestris, Kock. ♄........... Habita en los campos y terrenos áridos arenosos de la region baja, y sube hasta cerca de la alpestre. Abunda en nuestra Península.
On. spinosa, L.
On. antiquorum, Lamk. non L.
On. legitima, Delarbre.

Ononis antiquorum, L. ♄............. Especie tan abundante como afine de la anterior, en terrenos arenosos.

Ononis Picardi, Boiss. ⊙............ Crece en los bosques, y con mas frecuencia en los arenales próximos al mar, p. ej. cercanías de Cadiz, Gibraltar, Estepona y Málaga.

Ononis Bourgæi, Boiss. et Reut. ⊙.. Habita en terrenos arenosos, en los pinares de San Lucar de Barrameda, Arcos de la Frontera y Cadiz.
On. Picardi, Coss. et Bourg. non Boiss.

Ononis leucotricha, Coss. et Bourgeau. ⊙.............................. Especie rara, encontrada por Bourgeau en el olivar denominado la Piedad, cerca del Puerto de Santa María.

Ononis mitissima, L. ⊙..............	Frecuente en los arenales marítimos de la region oceánica austral y occidental; y segun Webb crece tambien en lo interior de Andalucía.
Ononis Cossoniana, Boiss. et Reut. ⊙. On. diffusa, Coss. et Bourg.	Habita las playas marítimas. Especie muy escasa, hallada en la desembocadura del rio Guadalquivir, próximo á San Lucar de Barrameda.
Ononis diffusa, Ten. non Coss. ⊙...	Crece en las playas de Estepona y Gibraltar, en corta abundancia.
Ononis bœtica, Wallp. et Rox. Clem. ⊙.......................... On. serrata β prostrata, Boiss.	Habita en Alhaurin y Coin, provincia de Málaga.
Ononis serrata, Forsk. ⊙............	Crece sobre los muros y sitios incultos. Es muy abundante, segun Planellas, en las almenas de la Puerta de la Torre, por la parte del Orzan, en la Coruña.
Ononis hirta, Desf. ⊙...............	Especie rara, descubierta por Bourgeau en los campos arcillosos de Alcalá de los Gazules.
Ononis filicaulis, Boiss. ⊙..........	Habita entre Marbella y Estepona, en terrenos arenosos marítimos.
Ononis alopecuroides, L. ⊙...........	Frecuente en los barbechos de Valencia, Córdoba, Granada y otros puntos de la zona meridional.
Ononis Salzmanni, Boiss. et Reut. ⊙. On. alopecuroides β trifoliata, Coss. On. monophylla, Boiss. Voy. Bot.	Comun en terrenos incultos de Alcalá de los Gazules, Gibraltar, San Roque, Estepona, Gaucin y Málaga.
Ononis arragonensis, Asso. ♄......... On. dumosa, Lapeyr.	Comun en las montañas calizas de Aragon, Valencia, y de las

sierras Tejeda, Nevada y de Alfacar en el reino de Granada.

Ononis Reuteri, Boiss. ♄..............
On. arragonensis, Coss. non Asso.

Habita los sitios montuosos de terrenos arcilloso-calizos, y es frecuente al pie de Sierra-Yunquera, y en la sierra de la Nieve, provincia de Málaga.

Ononis speciosa, Lag. ♄..............

Crece en los terrenos de aluvion, cerros y bosques del valle del rio Darro, cerca de Granada; tambien en la sierra de las Almijaras, en el cerro de San Anton de Málaga, y entre Monda y el Colmenar.

Ononis juncea, Asso. ♄..............

Se halla en los terrenos áridos del Aragon. (Asso.)

Ononis capitata, Cav. ♄..............

Vive en el monte de Murviedro y sierra de Engarceran en el reino de Valencia. (Cav.)

Ononis aggregata, Asso. ♃..............
On. striata, Gouan.
On. reclinata, Lamk.

Habita en los montes de Aragon. (Asso.)

Ononis cephalotes, Boiss. ♃..............

Especie bastante comun en los cerros y en la region montana de Granada, desde Güejar hasta el cortijo de la Víbora en Sierra-Nevada.

Ononis montana, Coss. et Bourg. ♃.

Poco frecuente en sitios pedregosos al pie de Sierra-Segura en el reino de Murcia.

Ononis Columnæ, All. ....
On. parviflora, Lamk.
On. subocculta, Vill.
On. minutissima, Jacq non L.
On. apula, Ten.

Comun en los bosques, principalmente de sabinas y enebros, en la region montana de rocas calizas, en las sierras de Mijas, Tejeda y de Gador, reino de Granada, en las de

Murviedro y Engarceran en Valencia, entre Pozondon y Celda en Aragon, y tambien en Estremadura.

Ononis minutissima, L. ♃ .... En la region montana de terrenos calizos. Frecuente en Montserrat, Alcarria, Valencia, Tarragona, Aragon, sierra de Mijas, etc.
On. saxatilis, Lamk.
On. barbata, Cav.

Ononis saxicola, Boiss. et Reut. ♃. En los parajes umbríos de montañas calizas. Crece en la vertiente septentrional del cerro de San Cristoval, serranía de Ronda.

Ononis variegata, L. ⊙ .... Frecuente en los arenales marítimos de la region mediterránea austral, p. ej. en los de Marbella, Fuengirola, etc.
On. aphylla, Lamk.

Var. β erioclada .... En Gibraltar.

Ononis Tournefortii, Coss. et Bourgeau. ⊙ .... Especie rara, que vive en las playas marítimas de Cadiz y del Puerto de Santa María.

Ononis rosæfolia, D. C. ♄ .... De Candolle en su *Prod.* dice que habita en España, refiriéndose á los herbarios de Tournefort y Vaillant.
On. arragonensis, β Lamk.

Ononis crispa, L. ♄ .... En la Sierra-Mariola de Valencia (Linn., *Sp. pl.*); en España. (Vendell, *in Roem. arch.*, etc.)

Ononis pinnata, Brot. ⊙ .... Habita en Portugal.

Ononis compressa, Lag. ⊙ .... Especie litigiosa, apenas conocida, citada y descrita específicamente con frase muy abreviada por Dietrich en su *Sp. pl.*, pero no por Sprengel ni autor alguno anterior.

SUBTRIBU 2.ª—VULNERARIEAS.

Anthyllis cytisoides, L. ♄............ Comun en los cerros y sitios incultos áridos, en Cataluña, Valencia, Murcia, Andalucía, Estremadura y Portugal.

Anthyllis genista, Duf. ♄............ Poco frecuente en terrenos montuosos de Valencia y Murcia.
Genista tenuiflora, Lag.

Anthyllis barba-Jovis. L ♄............ Crece entre las rocas marítimas de Almuñecar y Nerja, pero escasa.

Anthyllis heterophylla. L. ♄.......... Segun Pourret crece en los montes de Cuenca; y Willdenow dice que habita en España, lo cual afirma tambien Palau.

Obs. Boissier dice que esta especie es la *Anthyllis Gerardi*, que se anotará despues en su respectivo lugar, ó sea su *Dorycnopsis Gerardi*.

Anthyllis sericea, Lag. non Willd. ♄. Se halla en terrenos arcilloso-cretáceos, entre Chinchilla y Albacete, pero escasa.

Anthyllis podocephala, Boiss. ♄....... En las hendiduras de las rocas calizas, region montana, en Alhaurin, entre Ronda y el Burgo, y en el barranco del Nacimiento, serranía de Ronda.

Anthyllis tejedensis, Boiss. ♄.......... Frecuente en la region montana superior de rocas calizas de las sierras Tejeda, Nevada, de Huetor y de las Almijaras.

Anthyllis Ramburei, Boiss. ♄......... Habita en la sierra de Alfacar, 2 leguas de Granada, pero es muy rara.

Anthyllis montana, L. ♄............. Crece en la region montana de terrenos arcilloso-calizos, y es frecuente en Cataluña, Aragon, Alcarria, Asturias y Valencia.

Anthyllis vulneraria, L. ♄............ En los prados secos y colinas desde la region baja hasta la alpina inclusive, y es comun en las mas de las provincias.

Var. maritima, Koch........... Esta variedad se halla junto al castillo de la Mota, en San Sebastian de Vizcaya.

Anthyllis Webbiana, Hook. ♃........ Crece en terrenos secos de montañas calizas, region montana y alpestre. Abunda en las sierras Tejeda y Nevada.

Anthyllis arundana, Boiss. ♃......... En sitios pedregosos de la region montana. Se halla en los montes próximos á Grazalema, y en el cerro de San Cristoval, en la serranía de Ronda, pero escasa.

Anthyllis hispida, Boiss. et Reut. ♃. Se halla en la vertiente septentrional de Sierra-Tejeda, paraje montuoso y poco abrigado: escasa.

Anthyllis onobrychioides, Cav. ♄...... Bastante comun en sitios peñascosos del reino de Valencia.

SUBTRIBU 3.ª—TRIFOLIEAS.

Physanthyllis tetraphylla, Boiss. ⊙.. En sitios húmedos de terrenos montuosos, y abunda en la sierra de Chiva y en otros montes de Valencia, en Málaga, Motril y Estepona.
Anthyllis tetraphylla, L.

Cornicina Loeflingii, Boiss. ⊙........ Crece en terrenos arenosos secos, y es bastante frecuente en la provincia de Madrid y sus cercanías.
Anthyllis cornicina, L.

Cornicina hamosa, Boiss. ⊙........... Frecuente en Gibraltar, Estepona, Gaucin y Málaga, en sitios montuosos.
Anthyllis hamosa, Desf.

Cornicina lotoides, Boiss. ⊙.......... Crece en los barbechos y sitios incultos. Abunda en las cercanías de Madrid, Méntrida y otros puntos de la provincia.
Anthyllis lotoides, L.

Hymenocarpus circinnatus, Savi. ⊙.. Vive en las costas marítimas, y es frecuente en la region mediterránea.
Medicago circinnata, L.

Medicago lupulina, L. ⊙............... En los barbechos y campos cultivados, tanto de la region baja como de la montana, y crece en las mas de las provincias.

Medicago falcata, L. ♃.................. En los prados secos y montuosos de la region baja de la mayor parte de las provincias.
Medic. procumbens, Bess.

Medicago scutellata, All. ⊙.......... Entre las mieses, y tambien en terrenos incultos, y es tan abundante como las dos especies anteriores.

Medicago orbicularis, All. ⊙.......... En las mismas localidades, y tan abundante como la precedente.

Medicago marginata, W. ⊙........... Habita con las anteriores.

Medicago suffruticosa, Ram. ♃........ Crece en sitios montañosos, p. ej. en los Pirineos catalanes hácia la Seo de Urgel, pero escasa.

Medicago leiocarpa, Bth. ♃........... Habita en terrenos húmedos de pastos en la sierra de Chiva, valle del Ballestero y barranco de la Barra. (Willk.)

Medicago elegans, Jacq. ⊙............	Vive en los valles, y segun el herbario de Pourret se halla en el Val de Gracia.
Medicago tornata, W. ⊙............... Med. polymorpha, tornata L.	Comun en los campos de la Península.
Medicago elix, Willd. ⊙...............	Abunda en terrenos cultivados, mayormente en la zona meridional.
Medicago tenoreana, D. C. ⊙.......... Med. cancellata, Ten.	Crece en sitios incultos en Fuengirola y otros puntos de Andalucía, aunque escasa.
Medicago granatensis, W. ⊙..........	Esta especie crece en terrenos incultos de Málaga, segun lo espresan Willd. (*Sp. pl.*) y D. C. (*Prod.*)
Medicago ciliaris, W. ⊙............... Med. intermedia, D. C.	En los campos cultivados de las cercanías de Madrid (Colm.) y en los de Málaga. (Boiss.)
Medicago coronata, Lamk. ⊙..........	Escasa en los campos de Málaga, Alhaurin y Gibraltar.
Medicago polycarpa, W. ⊙............	Crece entre las mieses.
Var. α tuberculata, W........... *Med. sardoa*, *Moris*.............	Estas dos habitan en Andalucía.
Var. β apiculata, W. et D. C.	
Var. γ denticulata, W. et D. C.	En las cercanías de Santiago de Galicia.
Medicago lappacea, Lamk. ⊙.........	En los barbechos.
Var. α tricycla..................... Med. lappacea, D. C. et Moris.	Habita en la provincia de Málaga.
Var. α pentacycla................. Med. nigra, W. Med. hystrix, Ten. Med. terebellum, W.	Se halla en Barcelona, Gibraltar, etc.
Medicago maculata, W. ⊙............. Med. cordata, Lamk. Med. arabica, All.	Abundante en los prados.

Medicago minima, Lamk. ⊙........... Med. hirsuta, All. Med. rigidula, Roth.	Comun en terrenos secos de la Península.
Medicago laciniata, All. ⊙............. Med. polymorpha laciniata, L.	Frecuente en los barbechos.
Medicago marina, L. ♃.................	Comun en los arenales marítimos de toda la costa mediterránea y en la de Galicia.
Medicago littoralis, Rohde. ⊙......... Med. arenaria, Ten.	Habita en las playas arenosas, v. gr. cerca de Valencia y de Gibraltar.
Medicago Gerardi, W. ⊙............... Med. hirsuta, Thuill. Med. mitis, Delill. Med. rigidula, Lamk. non Roth. Med. villosa, D. C.	Frecuente en los campos y sitios incultos de la provincia de Madrid, y en los mas de las otras provincias.
Medicago tribuloides, Lamk. ⊙........	Habita en terrenos incultos de Valencia y Málaga; pero escasa.
Medicago tuberculata, W. ⊙.......... Med. pubescens, D. C. et Duby.	Crece en las cercanías de Barcelona. (Colmeiro.)
Medicago turbinata, W. ⊙............ Med. olivæformis, Guss.	Se halla con abundancia en el cerro Coronado de Málaga y en otros de esta provincia.
Medicago muricata, Bth. ⊙...........	En los campos cultivados inmediatos á Barcelona.
Medicago sphærocarpa, Bertol. ⊙....	Vive en las costas marítimas del Mediterráneo.
Trigonella fœnum græcum, L. ⊙.......	Especie escasa en los campos de Madrid; mas abundante en los de Valencia, Aragon y Cataluña.
Trigonella gladiata, Stev. ⊙........... Trig. prostrata, D. C.	Habita en terrenos arcilloso-yesosos, p. ej. en el cerro Negro de Madrid y en Rivas; pero muy escasa.
Trigonella ovalis, Boiss. ⊙............	Crece en las arenas del Rio Gua-

	dalhorce, una legua distante de Málaga, y en Riopar, reino de Murcia.
Trigonella monspelliaca, L. ⊙........	En la orilla de los paseos y caminos, sitios incultos de las cercanías de Madrid, Málaga y Motril, pero escasa.
Trigonella polycerata, L. ⊙..........	Frecuente en las márgenes de los sembrados de Madrid, de ambas Castillas, Aragon y Valencia.
Trigonella pinnatifida, Cav. ⊙.........	En sitios incultos y en las laderas de los sembrados de las cercanías de Madrid.
Var. β intermedia................	Crece mezclada con la anterior.
Trigonella ornithopodioides, L. ⊙.... Falcatula falsotrifolium, Brot.	En los prados de las montañas del Portugal, y en los Pirineos de Cataluña.
Melilotus sulcata, Desf. ⊙............ *Var. β major*, Cambess. Mel. compacta, Salzm.	El tipo y la variedad crecen con abundancia en Granada, Málaga y Gibraltar, en los olivares, etc.
Melilotus intermedia, Boiss. ⊙.......	Frecuente en los campos cultivados de Málaga, Estepona, San Roque y Gibraltar.
Melilotus elegans, Salzm. ⊙........... Mel. collina, Guss.	En los prados y campos cultivados. Crece al pie de la sierra de las Cabras, cerca de Hellin, en el reino de Murcia.
Melilotus parviflora, Desf. ⊙......... Mel. indica, All.	En los prados húmedos: es frecuente en la provincia de Madrid, Granada, valles de Sierra-Nevada, Motril, Málaga, Coruña y Vigo, etc.
Melilotus neapolitana, Ten. ⊙......... Mel. gracilis, D. C. Mel. globosa, Stev. et Ten.	Esta especie, que gusta de terrenos arenosos húmedos, crece en Aranjuez. (Colm.)

Melilotus officinalis, Lamk. ⊙........ Crece en terrenos arenosos de pastos, y entre las mieses. Es frecuente en los alrededores de Madrid, etc., etc.
Mel. diffusa, Koch. et D. C.

Melilotus alba, Lamk. ⊙.............. Habita en los prados de las regiones baja y montana; crece en la Real Casa de Campo de Madrid, Granada, etc.
Mel. eucantha, Kock.

Melilotus macrorrhiza, Pers. ⊙....... En los prados húmedos y orilla de los arroyos de la rejion baja y montana en las mas de las provincias.
Mel. officinalis, W. et D. C.
Mel. altissima, Lois.

¿*Melilotus linearis*, Cav. ⊙........... Persoon en su *Enchir. bot.*, t. 2, p. 248, pone esta especie, y dice que habita en España.

Melilotus segetalis, Brot. ⊙........... Crece entre las mieses en la Estremadura y Portugal.

Trifolium stellatum, ⊙................. Vive en los prados secos, en terrenos arenoso-arcillosos. Abunda en los de Tarragona, Valencia, Albarracin y Granada.

Trifolium angustifolium, ⊙............ Abundante en los terrenos arenosos, region baja de Madrid y las mas de las provincias.

Trifolium intermedium, Guss. non Lapeyr. ⊙........................... Crece en terrenos de pastos arenosos de Málaga y Estepona.

Trifolium incarnatum, L. ⊙............ Crece en los prados y terrenos de pastos, y es comun en Valencia y en toda la region cantábrica.
Tr. stramineum, Presl.

Trifolium rubens, L. ♃................. Habita en los bosques de las regiones montana y alpestre de rocas calizas arcillosas. En Monseñ, Aragon y Pinar de Losilla, junto á Albarracin.

Trifolium alpestre, L. ♃............... En los bosques de la region mon-

tana y alpestre del Moncayo y Pirineos.

Trifolium hirtum, All. ⊙............... Habita en los cerros y campos áridos de Madrid, el Pardo, Monda, Marbella, Estepona y Gibraltar.
Tr. hispidum, Desf.

Trifolium Cherleri, L. ⊙............... Se halla en terrenos arenosos, y es bastante comun en Chamartin y otros puntos de la provincia de Madrid, Estremadura y Andalucía.

Trifolium medium, L. ♃................ En los bosques y sitios de pastos de las regiones montana y alpestre de Galicia, Irun, Bilbao y otros puntos de la Cantábria, como tambien en los Pirineos.
Tr. flexuosum, Jacq.

Trifolium pratense, L. ♃.. .... Hállase en los prados, desde la region baja hasta la alpina inclusive, p. ej. en la pradera del Canal de Madrid, y en el Corral de Veleta, en Sierra-Nevada.
Tr. microphyllum, Desv.
Tr. nivale, Sieb.

Trifolium ochroleucum, L. ♃........... En los prados secos de las regiones baja, montana y alpestre de la sierra de Guadarrama, Alcarria, Navarra, Vizcaya y Sierra-Nevada.
Tr. squarrosum, L.
Tr. roseum, Presl.

Trifolium bœticum, Boiss. ♃.......... Frecuente en los pinares de Chiclana y de la ciudad de S. Roque.

Trifolium maritimum, Huds. ⊙...... En los prados húmedos y playas marítimas. Es algo frecuente en Málaga, serranía de Ronda y Pirineos.
Tr. irregulare, Pour.
Tr. Xatardi, D. C.
Tr. clypeatum, Lapeyr.
Tr. rigidum, Savi.

Trifolium panormitanum, Presl. ⊙... Segun D. C. (*Prod.*) crece esta especie en Andalucía.
Tr. squarrosum, D. C. Fl. fr. non L.
Tr. commutatum, Ledeb.
Tr. dipsaceum, Thuill.
Tr. longistipulatum, Lois.
Tr. Xatardi, β bœticum, D. C. Prod.

Trifolium lappaceum, L. ⊙............ Crece en los campos y montes de Valencia, Aragon, Cataluña y Castilla la Vieja (Palau), Estepona, Málaga y otras partes de Andalucía.
Tr. nervosum, Presl.

Trifolium ligusticum, Balb. ⊙........ En las playas marítimas de ambas regiones oceánica y mediterránea.
Tr. arrectisetum, Brot.
Tr. aristatum, Link.

Trifolium arvense, L. ⊙.............. En los campos arenosos de la region baja y montana de casi todas las provincias.

Trifolium lagopus, Pourr. ⊙.......... Habita en los cerros arenosos. Es poco comun en las cercanías de Madrid y en la Seo de Urgel.
Tr. sylvaticum, D. C.

Trifolium gemellum, Pourr. ⊙........ Menos frecuente, aunque habita en los mismos parages de la especie anterior.

Trifolium phleoides, Pourr. ⊙......... Vive en terrenos arcilloso-silíceos. Crece en la sierra de Guadarrama, puerto del Reventon, y en Granada.

Trifolium Bocconi, Savi. ⊙........... Habita en los montes Pirineos.
Tr. collinum, Bast.
Tr. gemellum, Lapeyr. non Pour.

Trifolium semiglabrum, Brot. ⊙...... En sitios áridos del Portugal.

Trifolium striatum, L. ⊙.............. Crece en los prados, y se halla en las cercanías de Madrid, segun Loefling; en Galicia y Granada.

Trifolium scabrum. ⊙................. En los cerros y colinas arenosas áridas. En las inmediaciones de Madrid y otras muchas partes de la region central y austral, y tambien en Galicia.

Trifolium subterraneum, L. ⊙........ En los prados y sitios abundan-

tes de yerba. En la pradera del Canal de Madrid, monte de Herrera y sierra de Villarroya en Aragon, San Pedro de los Montes en Galicia, Gibraltar, Estepona, Ojer y Antequera, etc.

Trifolium fragiferum, L. ⊙.......... Crece en los prados y alamedas, y es bastante comun en la pradera del Canal de Madrid, Galicia, Aragon, Cataluña, Valencia y Andalucía.

Trifolium resupinatum, L. ⊙.........
Tr. suaveolens, W. Hort.
En los prados húmedos de la region baja y montana de las mas de las provincias.

Trifolium Clusii, Gren. God. ⊙......
Tr. resupinatum, Gom. Ort. Fl. esp.
En los prados de Salamanca.

Trifolium tomentosum. L. ⊙.......... Comun en los prados y campos de Madrid y de casi todas las provincias.

Trifolium vesiculosum, Savi. ⊙....... Praderas y campos húmedos. En Barcelona.

Trifolium spumosum, L. ⊙........... Habita en las orillas del rio Tordera, en Cataluña.

Trifolium glomeratum, L. ⊙.......... En los prados y campos de Galicia, Barcelona, Gibraltar, Málaga, Sierra-Bermeja y otros puntos de Andalucía.

Trifolium lævigatum, Desf. ⊙.........
Tr. strictum, Waldst. et Kit.
Crece en la sierra de Bicor (Gom. Ort.), Aragon y Cataluña. (Palau.)

Trifolium montanum, L. ♃............ En los bosques de las regiones montana y alpestre de terrenos calizos. En la Alcarria, Aragon, Asturias y Cataluña.

Trifolium alpinum, L. ♃...............	En la region alpina y nival de las montañas de Nuria, puerto de Canfranc, Panticosa y otros puntos de los Pirineos.
Trifolium Thalii, Will. ♃............. Tr. cæspitosum, Reym.	En los valles de montañas elevadas, p. ej. en el del rio Gállego, mas abajo de Sallent, y en el del rio Calderas, mas arriba de Panticosa, en el de Eyne y otros de los Pirineos.
Trifolium serrulatum, Lag. ♃........ Tr. cernuum, Brot.	Sitios incultos de España y de Portugal.
Trifolium pallescens, Schreb. ♃...... Tr. glareosum, Schleich.	En los prados de la region alpina de Sierra-Nevada próximos al corral de Veleta.
Trifolium repens, L. ♃.................	Muy comun en todos los prados húmedos de la Península, desde la region baja hasta la alpina.
Trifolium nigrescens, Viv. ♃.......... Tr. hybridum, Savi non L. Tr. Vaillantii, Ten. Tr. pallescens, D. C. Fl. fr.	En los prados.
Trifolium Perreimondi, Gren. ♃..... Tr. parviflorum, Perreym.	Vive en los montes Pirineos.
Trifolium sthmocarpum, Brot. ♃...... Tr. rubicundum, Schousb.	Crece en terrenos húmedos de pastos en Portugal.
Trifolium filiforme, L. ⊙.............. Tr. micranthum, Viv. Tr. capilliforme, Ten.	Habita en terrenos arenosos, desde la region baja hasta la alpestre inclusive, y es comun en Madrid y las mas de las provincias.
Trifolium procumbens, L. ⊙........... Tr. filiforme, D. C. Fl. fr. non L. Tr. minus, Smith.	En los prados de las regiones baja y montana, y tan frecuente como la especie anterior, esceptuando la region alpina.

Trifolium patens, Schreb. ⊙.......... En los prados húmedos de las orillas del rio Manzanares en la provincia de Madrid, y en otros muchos de la Península.
Tr. aureum, Thuill.
Tr. parisiense, D. C. Fl. fr.
Tr. chrysanthum, Gaud.

Trifolium agrarium, L. ⊙............ En los campos y prados de la region baja de Madrid y las mas de las provincias.
Tr. procumbens, Sm. et D. C. non L.

Trifolium aureum, Poll. ⊙............ Se halla en sitios de pastos en los montes Pirineos.
Tr. agrarium, Schreb. et D. C. Fl. fr.
Tr. fuscum, Desv.

Trifolium badium, Schreb. ♃. .... Habita en los prados de la region montana y alpina de los Pirineos.
Tr. spadiceum, Will.

Trifolium spadiceum, L. non Will. ♃. En los prados montañosos de Jaca, Monseñ y varios puntos de los Pirineos.
Tr. litigiosum, Desv.

Trifolium clandestinum, Lag. ⊙...... Especie poco y mal conocida, que crece, segun Lagasca, en las cercanías de Madrid.

Dorycnopsis Gerardi, Boiss. ♃....... Habita en las playas marítimas de Orense, Lugo, Gibraltar, Estepona y Málaga.
Anthyllis Gerardi, L.
Dorycnium procumbens, Lapeyr.

Nota. La *Anthyllis onobrychioides* (Cav.) es, segun Wilkomm, el *Dorycnopsis Gerardi*, Boiss., que crece aunque escaso en terrenos arenosos entre Zaragoza y Alagon.

Dorycnium suffruticosum, Vill. ♄.... En los bosques y montes de las regiones baja y montana. Es frecuente en la provincia de Madrid, Alcarria, Aragon, Cataluña, Valencia, Murcia, Andalucía y Estremadura.
Lotus dorycnium, L.

Tetraganolobus siliquosus, Roth. ⊙.. En los prados húmedos de la region baja y montana, y tambien
Lotus siliquosus, Lamk. et L.

en las playas, p. ej. en la region marítima mediterránea, en el Ferrol, Aragon, Cataluña, Valencia, Andalucía y provincia de Madrid.

Tetraganolobus purpureus, Moench. ⊙
Lotus tetraganolobus, L.

Crece en los montes y en campos cultivados, en Rivas, Trillo, Valencia, Jerez de la Frontera, campo de San Roque y otros puntos de Andalucía.

Tetraganolobus conjugatus, Ser. ⊙...
Lotus conjugatus, L.

Terrenos húmedos montuosos arcilloso-calizos de Trillo, baños de Sacedon y otros puntos de la Alcarria.

Lotus hirsutus, L. ♄...................
Dorycnium hirsutum, D. C.
Var. β incanus, L. *sericeus*, D. C. Cat.

En terrenos pingües húmedos de Valencia, Aragon, Cataluña, Alcarria, Andalucía y Galicia, tanto el tipo como la variedad.

Lotus rectus. L. ♄ ....
Dorycnium rectum, D. C.
Gussonia recta, Parlat.
Bonjeania recta, Rchb.

Sitios húmedos arenosos y de pastos. Es frecuente en Bilbao, paseo de las Cañas; en Barcelona, Aragon, valle de Albaida en Valencia, Granada, Sierra-Yunquera, Málaga, Gibraltar, etc.

Lotus parviflorus, Desf. ⊙.............
Lotus hispidus, D. C. Fl. fr.
Dorycnium parviflorum, D. C. Prod.

En parages arenosos de la serranía de Ronda, Marbella, Estepona y campo de San Roque.

Lotus angustissimus, L. ⊙............
L. diffusus, Sm.
L. gracilis, Waldst. et Kit.

En los prados y campos arenosos. Es comun en el valle de rio Xerte, cerca de Plasencia, en Estepona, San Roque, Málaga y Lugo.

Lotus hispidus, Desf. ⊙...............
L. angustissimus, β major, Moris.

Habita en sitios arenosos de las sierras Tejeda y Nevada, y en los montes situados entre Velez-Málaga y Alhama, y en Galicia segun Plan.

Lotus castellanus, Boiss. et Reut. ⊙. — Especie poco abundante, que crece en los barbechos en San Pablo de los Montes de Toledo.

Lotus macrocarpus, Brot. ⊙.......... — Crece en España y Portugal.
Dorycnium macrocarpus, D. C.

Lotus subbiflorus, Lag. ⊙.............. — Especie poco conocida, que habita cerca de Pravia en Asturias, segun Lagasca.

Lotus conimbricensis, Brot. ⊙......... — En sitios arenosos del interior ó de la costa de Portugal y Granada.
L. aristatus, D. C. Cat.
L. glaberrimus, id. id.

Lotus corniculatus, L. ♃............... — Crece en los prados y bosques, desde la region baja hasta la alpestre inclusive, y es muy comun en toda la Península.
L. villosus, Thuill.

Var. β glacialis.................... — En la region nival de Sierra-Nevada, picacho de Veleta.

Lotus pedunculatus, Cav. ♃............ — Frecuente en los prados de la region baja. En la pradera del Canal de Madrid y en el arroyo Valdegotera de Méntrida.

Lotus glareosus, Boiss. ♃.............. — Crece en sitios pedregosos húmedos de la region montana, p. ej. en los cerros de aluvion de Granada, al pie de Sierra-Nevada.

Lotus tenuis, Kit. ♃..................... — En los prados próximos al mar. Poco comun en la region mediterránea.
L. tenuifolius, Rchb.
L. decumbens, Forst.

Lotus major, Sm. ♃..................... — Habita en los prados húmedos de la region montana y alpestre de Sierra-Nevada, desde Vacares hasta Trevelez, y en Betanzos de Galicia.
L. uliginosus, Schkuhr.

Lotus longisiliquosus, Roem. ined. en Willk. Enum. pl. hispan.......... — Especie rara, encontrada por Willk. en un arroyo junto á Málaga.

Lotus arenarius, Brot. ⊙.............. En terrenos arenosos marítimos. Es frecuente en la region oceánica y mediterránea austral, v. gr. Nerja, Málaga, Cadiz y Portugal.
L. aurantiacus, Boiss.
L. canescens, Kze.

Lotus creticus, L. ♃................... En las playas marítimas. Abundante junto á la Albufera de Valencia, Castellon de la Plana, Málaga, Gibraltar, Cadiz, etc.
L. cytisoides, Guss. non L.

Lotus Salzmanni, Boiss. et Reut. ♃. En las playas arenosas de las inmediaciones de Cadiz, aunque muy escaso.

Lotus Allionii, Desv. ♃................ Habita en las costas marítimas de todo el litoral de la region mediterránea, desde Cataluña hasta Gibraltar.
L. cytisoides, D. C. non L.
L. prostratus, Desf. non L.

Lotus ornithopodioides, L. ⊙.......... En los campos de Barcelona, Valencia, Málaga y San Roque.

Lotus edulis, L. ⊙.................... Crece en el monte Sueca de Valencia (Cav.), Gibraltar, Estepona, Motril y Málaga. (Boiss.)

SUBTRIBU 4.ª—ASTRAGALEAS.

Astragalus pentaglottis, L. ⊙......... Frecuente en las colinas y terrenos arenosos de Madrid, Barcelona, Valencia, Murcia y Andalucía.
Ast. cristatus, Gouan.
Ast. echinatus, Lamk.
Glaux hispanica, Riv.

Astragalus stella, Gouan. ⊙.......... En los campos y parages montuosos. Poco abundante en la provincia de Madrid, mucho mas en los montes de Valencia.
Ast. stellatus, Lamk.

Astragalus cruciatus, Link. ⊙........ Crece en los terrenos yesosos de Hellin, reino de Murcia, pero escaso.
Ast. stella, Bieb. non Gouan.

Astragalus cymbæcarpos, Brot. ⊙.... Vive en terrenos arcilloso-yesosos. Es muy escaso en el cerro

Negro de Madrid: mas frecuente en Portugal.

Astragalus sesameus, L. ⊙............ Frecuente en los cerros arenosos de la provincia de Madrid, Barcelona, Tarragona, Valencia, Murcia y reino de Granada.

Astragalus epiglottis, L. ⊙............ Crece en sitios áridos de la Alcarria, Aragon, Cataluña, Valencia, y todo el reino de Granada.

Astragalus hamosus, L. ⊙............ En terrenos incultos pedregosos, y es bastante comun en toda la region central y austro-oriental de la Península.

Astragalus bœticus, L. ⊙............ En los matorrales y parages abundantes de yerba, en las Andalucías y Estremadura.

Astragalus glycyphyllos, L. ♃......... En los bosques y parages sombríos de las regiones baja y montana de Monseñ, monte Herrera y Linares de Aragon, Vistabella en Valencia, Paular de Segovia, montes de Avila y de Asturias.

Astragalus cicer, L. ⊙................. En parages incultos de la region baja y montana inferior de Aragon y Cataluña (Palau), en Montagut. (Pour.)
Ast. vesicarius, Lamk.

Astragalus alopecuroides, L. ♃........ En terrenos arcillosos, mas ó menos arenosos, de los contornos de Madrid y su provincia (Palau), de Valencia (Cav.), Arnedillo y Tarragona (Quer), la Mancha y Aragon.

Astragalus narbonensis, Gouan. ♃... Crece en terrenos arcilloso-yesosos. Es algo frecuente en el cerro Negro de Madrid, Rivas, Aran-

juez, Aragon, Cataluña y Granada.

Astragalus purpureus, Lamk. ♃...... Crece en la Seo de Urgel. (Colmeiro.)

Astragalus Glaux, L. ♃.............. Se halla en las colinas y montes. Es poco frecuente en la provincia de Madrid. Crece tambien en Aranjuez, montes de Ibi en Valencia, Aragon, orillas del Tormes cerca de Salamanca, y montes de Ronda, en Andalucía.

Astragalus hypoglottis, L. ♃.......... En terrenos arcilloso-yesosos. Especie rara en el cerro Negro de Madrid.

Astragalus onobrychis, L. ♃.......... Frecuente en terrenos de pastos junto á Gijon y Tibi en Valencia.

Astragalus vesicarius, L. ♃.......... Habita en la region montana de terrenos calizos. En Sierra-Nevada, desde el Dornajo hasta el picacho de Veleta.
Ast. albidus, Waldst. Kit.

Astragalus austriacus, L. ♃.......... Crece en terrenos montuosos calizos. En Estremadura (Cav.) en Segura. (Palau.)
Ast. dichopterus, Pall.

Astragalus monspessulanus, L. ♃..... En parages abundantes de yerba, p. ej. en la sierra de Chiva, cerros de Albaida y Valdigna en Valencia, Aragon, Cataluña, la Mancha y Granada. En los contornos de Madrid segun Quer y Palau.

Astragalus scorpioides, Pour. ⊙...... Crece en sitios incultos y arcillosos de España.
Ast. canaliculatus, Wild.

Astragalus incanus, L. ♃............. Esta especie habita en Valencia (Cav.), Piul de Rivas (Quer.), Aragon (Palau) y Cataluña. (Pour.)

Astragalus depressus, L. ♃ .... Vive en la cumbre de Sierra-Tejeda (Boiss.), y en los Pirineos.

Astragalus incurvus, Desf. ♃ .... Especie muy escasa, hallada cerca de Hellin en terrenos montuosos.

Astragalus nummularius, Desf. ♃.... Crece en terrenos arenoso-calizos en las sierras de la Nieve y Nevada, en el Dornajo, Cortijuela y Vacares.

Astragalus macrorrhizus, Cav. ♃... Vive en terrenos arcilloso-yesosos, y es frecuente en el cerro Negro de Madrid, Aranjuez, y cerros yesosos de Gavia y la Malá, provincia de Granada.

Astragalus montanus, Brot. non L. ♃.
Ast. Barrelieri, L. Dufour.
Segun Boissier son ambos lijeras variedades de la especie anterior.

Astragalus physodes, L. ♃ .... Esta especie habita segun Palau en Aragon, lo cual es problemático en mi opinion.

Astragalus Clusii, Boiss. ♄...........
Ast. fruticosus, Asso.
Ast. granatensis, Lamk.
Crece en terrenos secos montuosos. En el reino de Granada (Clusio), en Aragon (Asso) y en Sierra-Morena. (*Prol. ex Boiss. Voy.*)

Astragalus tumidus, W. ♄............ Habita en terrenos arcillosos salíferos de las cercanías de Guadix y de la Hoya de Baza.

Astragalus tragacantha, L. ....
Ast. massiliensis, Lamk. et D. C. Fl. fr.

Astragalus sirinicus, Ten.
Ast. massiliensis, β montanus, Salis.

Obs. El estudio ulterior decidirá á cuál de estas deberán referirse las diferentes localidades españolas citadas para el *Astragalus tragacantha*, L.

Astragalus aristatus, L'Herit. ♄.....
Ast. sempervirens, Lamk.
Ast. tragacantha, Will. non L.
Montes de Murviedro en Valencia, la Mancha (Cav.), cercanías de Aranjuez, altos de la Mancha y Cataluña (Loefl.), Aragon (Willd.),

Astragalus nevadensis, Boiss. Diagn. Pl. or. ♄.............................. Montsant (Colm.), Granada, Guadix, la Palomita de Aragon, Orihuela de Aragon, en Leon, cerros de Yepes, y camino de Aranjuez á Urda. (Gom. Ort. *Fl. esp.*)
Ast. aristatus, β australis, Bois. Voy. bot.

En cuanto á la admision de las especies marcadas, guardo silencio por ahora.

Astragalus creticus, Lamk. ♄......... Vive en la region alpina de montañas calizas, y abunda en las sierras de la Nieve, Tejeda y Nevada, en el reino de Granada.

Oxytropis campestris, D. C. ♃....... En las praderas de la region alpina de Nuria y Pirineos centrales.
Astragalus campestris, L.
Phaca id., Hall.

Oxytropis Halleri, Bunge. ♃......... En los prados de los Pirineos centrales y orientales.
Astragalus uralensis, D. C. Fl. fr.

Oxytropis pyrenaica, God. Gren. ♃. En los prados de los Pirineos centrales.
Oxyt. montana, Bth.
Astragalus montanus, Lapeyr. non L.

Oxytropis montana, D. C. ♃.......... En sitios pedregosos de la region montana y alpina del Moncayo de Aragon y Pirineos astúricos.
Astragalus montanus, L. et Jacq.

Oxytropis pilosa, D. C. ♃............. En terrenos montuosos peñascosos, region montana de los montes de Ródana, en Aragon. (Palau.)
Astragalus pilosus, L.

Phaca alpina, D. C. ♃................ En la region alpina de los montes Pirineos.
Colutea alpina, Lamk.

Phaca astragalina, D. C. ♃.......... En las altas montañas de Nuria, valle de Eyne y otros puntos de los Pirineos.
Astragalus alpinus, L.

Phaca australis, L. ♃................. Crece en el valle de Eyne.
Ph. Halleri, Vill.
Colutea australis, Lamk.

Erophaca bœtica, Boiss. ♃........... Comun en los bosques y montes de Andalucía, v. gr. en el campo de San Roque, Málaga, Colmenar, Chiclana y Estremadura. Tambien en Portugal.
Phaca bœtica, L.
Astragalus lusitanicus, Lamk.

Bisserrula Pelecinus. ⊙.......... .... Crece en terrenos ligeros de la provincia de Madrid y de casi toda la Península.

SUBTRIBU 5.ª—GALEGEAS.

Colutea arborescens, L. ♄.............. En los valles y montes de Cataluña, Aragon, Valencia, Serranía de Cuenca, Alcarria, Pedroches de Córdoba y Sierra-Nevada.

Galega officinalis, L. ♃................ En los prados, y orilla de los fosos de la region baja. Comun en las faldas del Monseñ, en la ria del Ferrol, Gibraltar, Málaga, y orillas del rio Guadiana.

Glycyrrhyza glabra, L. ♃............. Planta que infesta los campos, especialmente en algunos puntos de las cercanías de Madrid, Guadalajara, ambas Castillas, Aragon, Andalucía, etc.

Psoralea bituminosa, L. ♃............. En los cerros y sitios pedregosos. Es muy comun en Andalucía, Valencia, Alcarria, Aragon, Cataluña y la Mancha.

TRIBU 3.ª—PHASEOLEAS.

Phaseolus vulgaris, L ⊙............. Especie cultivada, y subespontánea acá y allá en los campos.

TRIBU 4.ª — VICIEAS.

Vicia sativa, L. ⊙	Crece en los campos.
Var. α *obovata*	El tipo y las variedades son frecuentes en casi toda la Península.
Var. β *segetalis.*	
Var. γ *amphicarpa.*	
Vicia angustifolia, Roth. ⊙	Entre las mieses y en terrenos de pastos.
Var. α *segetalis*	Tan abundante como la anterior.
Var. β *Dodartii*	La var. β en la sierra de Palma, junto á Algeciras.
Vicia lathyroides, L. ⊙ Vicia minima, Riv.	En terrenos arenosos de montes y prados. Poco abundante en el monte del Pardo y en el de Herrera de Aragon, cerros de la Cantabria y Navarra, y tambien en Cataluña.
Vicia pyrenaica, Pourr. ♃	En los pastos de montañas elevadas jurásicas ó liásicas, y tambien en las graníticas, p. ej. en las sierras Nevada y de Guadarrama, peña de Oroel en Aragon, valle de Izas, Panticosa, Peña Gorvea en Vizcaya, montes de Nuria y otros de los Pirineos.
Vicia peregrina, L. ⊙ V. megalosperma, Bieb.	Crece entre las mieses y en los matorrales. Es frecuente en la provincia de Madrid, Zaragoza, Barcelona, Tarragona, Málaga, etc.
Vicia vestita, Boiss. ⊙	En los campos cultivados de Málaga, Velez, Estepona, Fuengirola, Motril y Gibraltar.
Vicia lutea, L. ⊙	Entre las mieses y sitios incultos de casi toda la Península.

Vicia hybrida, L. ⊙....................	Tan comun como la precedente.
Vicia faba, L. ⊙........................	Cultivada en casi toda la España, y apenas espontánea en los campos.
Vicia narbonensis, L. ⊙...............	Crece, aunque escasa, en las orillas del Canal de Madrid, en el Tajo de Ronda y en Tarragona.
Vicia bythinica, L. ♃................... Lathyrus bythinicus, Lamk.	En los prados, matorrales y parajes umbríos. Escasa en el valle del rio Bidasoa y en Bilbao.
Vicia sepium, L. ♃......................	Habita en los prados y matorrales, desde la region baja hasta la alpestre inclusive, en Galicia, region cantábrica, Cataluña, Valencia y Málaga.
Vicia pannonica, Jacq. ⊙............... V. purpurascens, D. C.	En los bosques de la Granja.
Vicia argentea, Lapeyr. ♃............	En las altas montañas de los Pirineos.
Vicia onobrychoides, L. ♃..............	En terrenos áridos, y en los setos ó cerca de las heredades. En Cataluña, Aragon, ambas Castillas, Valencia y Sierra-Nevada, dehesa de San Gerónimo.
Vicia dumetorum, L. ♃.................	En los valles de las montañas de los Pirineos.
Vicia sylvatica, L. ♃................... Ervum sylvaticum, Hall.	En los bosques de la region baja y montana. Habita en la provincia de Madrid segun Gom. Ort. (*Fl. esp.*)
Vicia Broteriana, Ser. ⊙............... V. villosa, Brot.	En los campos de Portugal.
Vicia orobus, D. C. ♃................. V. casubica, Fl. Dan. non L. V. casubica, β orobus, D. C. Orobus sylvaticus, L. Orobus aristatus, Lapeyr.	En San Pedro de los Montes de Galicia y otros sitios montuosos y de bosque. Es mas frecuente en los Pirineos.

Vicia casubica, L. ♃ — En los bosques de San Pedro de los Montes de Galicia.
V. Gerardi, Jacq. non D. C.
V. multiflora, Poll.

Cracca major, Frank. ♃ — Orilla de los arroyos de la region baja, y sube hasta la alpestre inclusive. Se halla en Cataluña, Valencia, Aragon y en el Ferrol.
V. cracca, L.

Cracca Gerardi, God. Gren. ♃ — En los prados del Monserrat y montes Pirineos.
V. Gerardi et V. incana, Vill.
V. casubica, Lapeyr.
V. Candolleana, Ten.

Cracca tenuifolia, God. Gren. ♃ — Especie escasa, encontrada en las inmediaciones de Bilbao por Willkomm.
V. tenuifolia, Roth.

Cracca varia, God. Gren. ⊙ ② — En los sembrados de la zona central y meridional.
V. varia, Hort.
V. tenuifolia, Rol. non Roth.
V. polyphylla, Rchb. non Desf.
V. dasycarpa, Ten.
V. villosa β glabrescens, Koch.
V. pseudo-cracca, Merat.

Cracca polyphylla (.....) ♃ — En los bosques del Montsant (Webb.) y orillas del rio Monachil, mas abajo de San Gerónimo, en Sierra-Nevada, y tambien en la sierra de Tolox.
V. polyphylla, Desf.

Cracca Bertoloni, God. Gren. ⊙ — En los valles de la region montana de Coin, Velez, y mas arriba de Trevelez, en Sierra-Nevada.
V. pseudo-cracca, Bertol.
V. littoralis, Salzm.
V. Biboneana, D. C.

Cracca atropurpurea, God. Gren. ⊙ ② — Planta escasa encontrada en Marbella, Estepona y Gibraltar en los campos cultivados.
V. atropurpurea, Desr. et D. C. Prod.
V. perennis, D. C. Fl. fr.

Cracca biflora (....) ② — Crece en las cercanías de Málaga y mas abajo de Velilla. Además se encuentra entre Motril y Almuñecar.
V. biflora, Desf.

Cracca monanthos, God. Gren. ⊙.... Ervum id., L. V. id., Desf. Lathyrus id., W. Lens id., Moench.	En los campos; pero apenas se halla espontánea en las inmediaciones de los terrenos en que se cultiva.
Cracca calcarata, God. Gren. ⊙..... V. id., Desf. V. triflora, Ten. Orobus viciæformis, Lag.	Frecuente entre la mieses de ambas Castillas y en las de otras provincias.
Cracca erviformis (.....) ⊙........... V. erviformis, Boiss.	Poco comun en sitios montuosos de Estepona y del Torcal de Antequera.
Cracca disperma, God. Gren. ⊙..... V. id., D. C. Ervum parviflorum, Bertol.	En los cerros y campos arenosos de Monda, Ojen y Estepona.
Cracca minor, Riv..................... Ervum hirsutum, L. V. parviflora, Lapeyr.	En los sembrados y laderas de los campos. En Galicia, Aragon y Cataluña.
Ervum tetraspermum, L. ⊙........... V. tetrasperma, Moench. V. gemella, Crantz.	Abunda en los sembrados de los contornos de Madrid y su provincia, Aragon, Cataluña, Santiago de Galicia, Vigo, provincia de Málaga, etc.
Ervum gracile, D. C. ⊙............... Er. tenuifolium, Lag. V. laxiflora, Brot. V. gracilis, Lois.	En los campos de las cercanías de Madrid, Orihuela y Murcia (Lag.), Velez y Motril. (Boiss.)
Ervilia sativa, Link. ⊙............... Ervum ervilia, L. V. ervilia, W. et D. C.	Espontánea en los campos de Granada y Málaga, pero cultivada en otras muchas localidades.
Lens esculenta, Moench. ⊙............ Ervum lens, L. Cicer lens, W.	Planta cultivada hoy en las mas de las provincias; pero apenas espontánea en ninguna.
Var. subsphœrosperma.......... Ervum dispermum, Roth.	Cultivada.
Ervum varium, Brot. ⊙..............	En los campos cultivados de Portugal.

Lens nigricans, God. ⊙............... En sitios áridos arcilloso-arenosos de los cerros llamados las Peñuelas, en Granada, y arenas del Genil, pero escaso.
E. id., Bieb.
E. lentoides, Ten.

Lens lenticula. ⊙..................... Especie rara, que habita en el cerro de San Anton en Málaga.
E. id. Screb.

Cicer arietinum, L ⊙................ Cultivada en gran cantidad en ambas Castillas y otras provincias, especialmente meridionales.

Pisum sativum, L. ⊙................. Crece espontáneo en algun punto que otro, pero generalmente cultivado en muchas localidades como legumbre.

Pisum arvense, L. ⊙................. Planta tambien cultivada; pero suele crecer espontánea en el campo de Tarragona y en el Torcal de Antequera.

Lathyrus Clymenum, L. ⊙.

Var. α tenuifolius............... Crece en los setos y matorrales.
Lath. tenuifolius, Desf. non L.

Var. β latifolius................ Suelen crecer mezcladas estas variedades en los terrenos cultivados, p. ej. en el citado campo de Tarragona, etc.
Lath. purpureus, Desf.
Lath. auriculatus, Bertol.
Lath. articulatus, Lois. non L.

Lathyrus articulatus, L. ⊙........... Habita en el monte de San Gerónimo de Barcelona, la Mancha y Andalucía, especialmente en Coin, Málaga y Velez.
Clymenum bicolor, Moench.

Lathyrus ochrus, D. C. ⊙............ Crece en los campos de Barcelona, Málaga y Cártama.
Pisum ochrus, L.
Ochrus uniflorus, Moench.
Ochrus pallidus, Pers.

Lathyrus Aphaca, L. ⊙............... Frecuente en los sembrados de Madrid y en los de casi toda España.
Lath. segetum, Lamk.

Lathyrus nissolia, L. ⊙.............. En los sembrados cuyas tierras proceden del detritus de rocas graníticas. En el Paular de Segovia.
Nissolia uniflora, Moënch.

Lathyrus hirsutus, L. ⊙.............. En los campos de las regiones baja y montana. Frecuente en los de Madrid y su provincia, Aragon, Cataluña, Valencia, etc., y Ferrol, segun Planellas.

Lathyrus Cicera, L. ⊙.............. En los sembrados de Madrid y de otros muchos puntos de la Península.
Lath. erythrinus, Presl.
Lath. dubius, Ten.

Lathyrus sativus, L. ⊙.............. Planta cultivada y casi nunca espontánea en nuestro suelo.
Lath. annuus, L.

Lathyrus hispanicus, Riv. ⊙.......... Frecuente en la provincia de Madrid, etc.

Lathyrus tingitanus, L. ⊙............ En los matorrales y campos cultivados de la region austral, p. ej. Málaga, Velez, Estepona y Gibraltar.

Lathyrus sylvestris, L. ♃............ En los bosques de la region baja y montana.

Var. β *latifolius*.................. Crece el tipo en la Alcarria y Aragon.
Lath. heterophyllus, Lapeyr.

La variedad en Olot, sierra de Chiva y en Sierra-Nevada, á las orillas del rio y valle de Monachil.

Lathyrus heterophyllus, L. ♃......... Frecuente en los bosques montuosos de Asturias, Aragon, Cataluña, serranía de Cuenca, etc.
Lath. intermedius, Wallr.

Lathyrus latifolius, L. ♃.............. Crecen el tipo y la variedad en los bosques y valles de la region baja en Miraflores de la Sierra, Alcarria, Aragon, Navarra, Galicia, Cataluña, Sierra-Nevada, en el barranco de la Hoyatenita, Marbella y Estepona.
Var. β *angustifolius*.
Lath. sylvestris, α ensifolius, D. C.

Lathyrus cirrhosus, Ser. ♃............ Frecuente en los Pirineos orientales.

Lathyrus tuberosus, L. ♃.............. En los campos. En las cercanías del Canal de Manzanares de Madrid, Valencia, Cataluña y Galicia.

Lathyrus vernus, Wimm. ♃.......... En los bosques de las montañas calizas y graníticas, p. ej. Monseñ, montañas de Asturias y de Burgos, Paular de Segovia, Pirineos, etc.
Orobus vernus, L.

Lathyrus montanus, God. Gren. ♃... En los Pirineos.
Orobus id., Scop.
Orobus luteus, D. C.
Orobus Tournefortii, Lapeyr.

Lathyrus palustris, L. ♃.............. En sitios húmedos y de bosques. El tipo y la variedad α en Valencia.

Var. α *genuinus.*
L. palustris β latifolius, Lambert.

Var. β *linearifolius*, Ser........ Esta variedad crece en Scala-Dei en Cataluña.
L. viciæformis, Wallr.

Lathyrus macrorrhizus, Wimm. ♃.. En los bosques, tanto de la region baja como de la montana y hasta en la alpestre: terrenos arcilloso-arenosos no calizos.
Orobus tuberosus, L. et D. C.

Var. β *pyrenaicus*................ En los Pirineos.
Orobus pyrenaicus, L.

Var. γ *divaricatus*, D. C. et Lapeyr.......................... En los Pirineos.

Var. δ *tenuifolius*, D. C. ...... En las montañas de Asturias y de Vizcaya, y en la sierra de Avila.
Orobus variegatus, Lapeyr.

Lathyrus nudicaulis (.....) ♃......... En los prados húmedos de Bilbao y Somorrostro.
L. palustris β nudicaulis, Willk.

Lathyrus niger, Wimm. ♃............ En los bosques de la region baja y montana. En la Alcarria, Burgos, San Pedro de los Montes de Galicia y sierra de Guadarrama
Orobus niger, L.

Lathyrus pratensis, L. ♃.............. En los prados y matorrales.

Frecuente en la provincia de Madrid, Aragon, Cataluña, Valencia y Sierra-Nevada en el barranco de Benalcaza, y tambien en Galicia.

Lathyrus asphodeloides, God. ♃...... En los prados de los Pirineos de Aragon.
Orobus albus, Linn. fil.
Orobus pannonicus, Jacq.
Orobus ensifolius β Lapeyr.

Lathyrus canescens, God. Gren...... En los prados de las montañas, en la sierra de Chiva, aunque escasa. (Willk.)
Orobus id., Linn. fil.
Orobus filiformis, Lamk.
Orobus vicioides et angustifolius, Vill.

Lathyrus angulatus, L. ⊙............. En los sembrados de los contornos de Madrid y en otros muchos de la Península.
Lath. longepedunculatus, Ledeb.

Lathyrus sphæricus, Retz. ⊙......... En los campos cultivados, y tan comun como la especie anterior.
Lath. coccineus, All.
Lath. angulatus, Sibth. non L.

Lathyrus inconspicuus, L. ⊙.......... Frecuente en los campos de la provincia de Madrid.
Lath. axillaris, Lamk.
Lath. micranthus, Gerard.

Var. α eriocarpus.
Var. β lasiocarpus, *Lath. erectus* Lag., *Lath. stans*, Rchb.

Lathyrus setifolius, L. ⊙............. Poco frecuente en los sembrados de Madrid y algunos otros de la region central.

TRIBU 5.ª—HEDYSAREAS.

Scorpiurus subvillosa. ⊙.............. En los campos arenosos de Montserrat, Barcelona, Bilbao, Murcia y Gibraltar.

Scorpiurus sulcata, L. ⊙.............. En los campos de la provincia de Madrid, y en los de la region austro-oriental.

Scorpiurus vermiculata, L. ⊙........ Tan comun y en las mismas localidades del anterior.

Scorpiurus muricata, L. ⊙........... Habita con las precedentes, pero es mas abundante en Murcia, Valencia, Granada y Málaga.

Coronilla emerus, L. ♄............... Crece en los bosques de la region baja y montana, en la Plana de Vich, Aragon, Valencia, Montserrat y Pirineos de Aragon.

Coronilla glauca, L. ♄................ En las montañas calizas, sitios pedregosos. En Cataluña, Aragon, Sierra-Yunquera en el reino de Granada, y en los Algarbes.

Coronilla valentina, L. ♄.............. En los montes de Montserrat, Montsant, Valencia, Murcia y Granada.
Coron. stipularis, Lamk.

Coronilla minima, L. ♃.
Var. α *genuina.*
Coron. minima D. C. Fl. fr. non Prod.

Var. β *australis*................. Crece en la Alcarria, Valencia y reino de Granada.
Coron. coronata, D. C. Fl. fr.
Coron. Clusii, L. Duf.

Coronilla eriocarpa, Boiss. ♃........ En sitios áridos de montañas calizas, region montana, p. ej. en las sierras Tejeda y de la Nieve en el reino de Granada.

Coronilla squammata, Cav. ♃........ En las colinas de terrenos arcilloso-calizos, en la Mota del Cuervo, sierra de Ayora, cerca de Chinchilla, Jaen, sitios llamados el Nacimiento y Taymada.
Hippocrepis squammata, Coss. et Bourg.

Coronilla juncea, L. ♃................ En los cerros arcilloso-calizos de Cataluña, Valencia, Alcarria, y Coin en Andalucía.

Coronilla multiflora, D. C. ♄....... Habita segun Dietrich (*Sp. pl.*) en sitios montuosos de España.

Coronilla scorpioides, Koch. ☉....... Muy comun en los sembrados de Madrid y de las mas de las provincias.
Ornithopus id., L.
Ornithopus trifoliatus, Lamk.
Arthrolobium scorpioides, D. C.

Ornithopus durus, Cav. ☉........... En los cerros y terrenos arenosos de Chamartin, Méntrida y otros de la provincia de Madrid, y tambien en los de Portugal.
Arthrolobium durum, D. C. Prod.
Ornithopus heterophyllus, Brot.

Ornithopus ebracteatus, Brot. ☉..... Habita en Asturias, cerca del rio Navalon, concejo de Pravia, y tambien en Valencia, vall de Jesus, Marbella y Estepona. Escaso en Santiago de Galicia.
Ornith. durus, D. C. Fl. fr. non Cav.
Ornith. nudiflorus, Lag.
Arthrolobium ebracteatum, D. C. Prod

Ornithopus perpusillus, L. ☉......... En parajes arenosos de la region baja. En las cercanías de Madrid (Quer, Palau), venta de San Rafael de Guadarrama (Reut.), Valencia (Cav.), y Santiago de Galicia. (Plan.)

Ornithopus sativus, Brot. ☉........... En sitios arenosos de Lugo, Pontevedra y Campo de San Roque en la provincia de Cadiz.
Ornith. roseus, L. Duf.
Ornith. perpusillus, β intermedius, D. C.

Ornithopus istmocarpus, Coss. et. Bourg. ☉.......................... Crece en los viñedos situados en el territorio llamado la Piedad, junto al Puerto de Santa María, y tambien en las cercanías de Gibraltar.

Ornithopus compressus, L. ☉......... En sitios arenosos. En la venta del Espíritu-Santo en las cercanías de Madrid, Méntrida, Mogente, San Pedro de los Montes en Galicia, Collserolla en Cataluña, etc.

Hippocrepis comosa, L. ♃ .. .. Crece en terrenos arcilloso-yesosos ó calizos de las regiones baja
Hipp. perennis, Lamk.

y montana, y abunda en el cerro Negro de Madrid, Aranjuez, la Mancha, Andalucía, Aragon y Cataluña.

Hippocrepis scabra, Lag. ♃........... En terrenos arcillosos de Murcia.

Hippocrepis valentina, Boiss. ♃...... En las hendiduras de rocas marítimas. Abunda en el monte Calpe ó Hifac de Valencia.

Hippocrepis ciliata, Willd. ⊙....... En terrenos incultos arcilloso-yesosos. Frecuente en Rivas, Aranjuez, Tarragona, Murcia, Valencia, Granada, y en toda Andalucía.
Hipp. annua, Lag.
Hipp. multisiliquosa, Vill. non L.

Hippocrepis multisiliquosa, L. ⊙..... En terrenos secos incultos de Madrid y su provincia, en Aranjuez, Aragon, Valencia, Cataluña y las Andalucías.

Hippocrepis Salzmanni, Boiss. ⊙.... Habita cerca de Cadiz y del Puerto de Santa María.
Hipp. scabra, Coss. et Bourg.

Hippocrepis unisiliquosa, L. ⊙....... En sitios áridos de la region baja de la zona austral y oriental de la Península, y segun Quer en los contornos de Madrid.

Securigera coronilla, D. C. ⊙....... En los barbechos de la Mancha, Estremadura, Andalucía y Valencia.
Coronilla securidaca, L.

Hedysarum obscurum, L. ♃........... En la region montana y alpestre de los montes de Avila y Pirineos de Cataluña.
Hedys. alpinum, Jacq.

Hedysarum coronarium, L. ♃........ En los prados. Frecuente en el Campo de San Roque, Estepona, Gaucin y Jerez de la Frontera.

Hedysarum humile, Boiss. ♃.......... En los cerros áridos de terrenos arcilloso-calizos. Frecuente en la Alcarria y serranía de Cuenca, pero
Hedys. confertum, Desf.
Hedys. Fontanesi, Boiss.
Onobrychis conferta β Fontanesi, D. C.

especialmente en el reino de Granada.

Hedysarum capitatum, Desf. ⊙...... En terrenos arcilloso-calizos.
Hedys. corsicum, Balb.
Hedys. pallidum, Biv. non Desf.

Var. β pallens.................... Crece al pie de Monjuich, cerca de Barcelona, y en el cerro Montevive, á dos leguas de Granada, en el cerro Coronado de Málaga, en Motril, Almuñecar y Velilla.
Hedys. spinosissimum, D. C. Fl. fr.

Hedysarum flexuosum, L. ⊙.......... Cerca de Medina-Sidonia en terrenos arcilloso-áridos.

Onobrychis sativa, Lamk. ♃.......... Habita en sitios montuosos, desde la region baja hasta la alpestre, en Estremadura, Andalucía, la Alcarria, Aragon y Cataluña; pero lo mas frecuente cultivada.
Hedysarum onobrychis, L.

Var. β montana, Gaud.......... Esta variedad se halla cerca de Monreal en Navarra, y en los Pirineos.
Onob. montana, D. C. Fl. fr.

Onobrychis supina, D. C. ♃.......... En los valles de los montes Pirineos.
Hedys. supinum, Chaix.
Hedys. herbaceum, Lapeyr.

Onobrychis saxatilis, All. ♃.......... Entre las rocas de las montañas de Asturias y de Burgos, Alcarria, Alicante, Esparraguera y Monistrol.
Hedysarum saxatile, L.

Onobrychis eriophora, Desv. ♃....... En terrenos secos arenosos. En el monte del Pardo de Madrid, aunque escasa.
Hedys. eriophorum, Pourr.

Onobrychis horrida, Desv. ♃......... En terrenos secos arcilloso-calizos de Gibraltar, Estepona y Málaga.

Onobrychis stenorrhiza, D. C. ♃..... En terrenos arcillosos de Valencia, Murcia, Puebla de D. Fadrique
Hedys. stenorrhizum, L. Desf.

y monte llamado la Sagra-Sierra en Andalucía.

Onobrychis caput-galli, Lamk. ♃... En los cerros y montes de Peña-Aguila, cerca de Alicante (Webb), y en Cataluña. (Colm.)
Hedys. id., L.

Onobrychis crista-galli, Lamk. ♃.... En los cerros arcilloso-calizos de las montañas de Asturias y de la Alcarria.
Hedys. id., L.

Onobrychis argentea, Boiss. ♃........ En los ventisqueros de Sierra-Tejeda, terrenos pedregosos.

Onobrychis matritensis, Boiss. et Reut. ♃.......................... Poco abundante en los cerros arcilloso-yesosos de Rivas y Madrid, especialmente en el cerro Negro.

Onobrychis pumila, Desv. ♃........... En terrenos áridos de Aragon y Valencia.

FAMILIA DE LAS CESALPINEAS. (R. BR.)

Ceratonia siliqua, L. ♄................. En terrenos montuosos marítimos de climas templados. Se cultiva con abundancia en Valencia.

Cercis siliquastrum, L. ♄............. En parajes abrigados próximos á los rios y arroyos. Espontáneo en los montes de Portaceli en Valencia, y en los de Granada, segun Clusio.

Nota. En esta familia de las leguminosas, como en la de las rosáceas y siguientes, cuyas especies voy á enumerar, sigo á Jussieu y no á Godron-Grenier, ó á otros fitógrafos modernos que las han dividido para formar otras nuevas familias, de conformidad con el órden y bases que ellos se propusieron.

FAMILIA DE LAS ROSACEAS. (JUSS.)

DIV. 1.ª—AMIGDALEAS.

Amygdalus communis, L. ♄.......... *Var.* α *ossea*, *A. communis* α *amara*, β *dulcis*, δ *macrocarpa*, Ser. in D. C. Prod.......... *Var.* β *fragilis*, *A. communis*, γ *fragilis*, Ser. in D. C. l. c. *Var.* γ *amygdalo-persica*........	Cultivada en parajes templados, y acá ó allá espontánea en algunos puntos de la zona oriental y austral.
Amygdalus persica, L. ♄.............. Var. β lævis, Persica lævis, D. C.	Cultivado en parajes despejados de climas templados ó cálidos.
Prunus armeniaca, L. ♄.............	Cultivado en la region baja ó montana inferior en sitios abrigados.
¿*Prunus domestica*, L. ♄.............	En los montes situados tanto en la region baja como en la montana y sub-alpestre. En la serranía de Ronda hácia Gaucin.
Prunus insititia, L. ♄.................. P. domestica, β D. C.	Crece en las regiones baja y montana de terrenos graníticos; frecuente en Galicia y en la region cantábrica, sierra de Guadarrama, etc.
Prunus spinosa, L. ♄................	En los bosques y matorrales de la region baja y montana de terrenos graníticos, p. e. en la sierra de Guadarrama.

Prunus Ramburei, Boiss. ♄........... En los bosques que ocupan la region montana de rocas calizas. Frecuente en Sierra-Nevada, cortijos de San Gerónimo y de la Víbora hasta el Dornajo.
P. amygdalina, Webb.

Prunus avium, L. ♄.................. En los bosques de la region baja y montana inferior, Sierra-Morena, montes de Arenas en Estremadura y en los de Avila; Sierra-Nevada, barranco de San Juan, etc.; en los valles de la Cantábria y Pirineos de Aragon y Cataluña.
Cerassus avium, D. C.

Cerassus Juliana, D. C. ♄............ Segun Koch son meras variedades cultivadas de la especie anterior.
Cerassus Duracina, D. C. ♄.

Prunus prostrata, Labill. ♄........... En los bosques que ocupan la region montana de rocas calizas. Frecuente en las sierras de Gador, Tejeda y en el monte llamado Muela de Montalviche, cerca de Velez-Blanco.

Prunus cerassus, L. ♄................ Cultivado en casi todas las provincias.

Cerassus caproniana, D. C. ♄........ Variedad cultivada del *Prunus cerassus*, segun Koch.

Prunus Mahaleb, L. ♄............... En las montañas calizas, region baja y montana. En Asturias, Berga, Urgel y otros puntos de los Pirineos, y en los montes de Avila.
Cerassus id., D. C.

Prunus Padus, L. ♄.................. En los bosques húmedos de montañas graníticas desde la region baja hasta la alpestre. Habita en Bustarviejo, Paular de Segovia, Fuenfría, Galicia y Pirineos.
Cerassus id., D. C.

Prunus lusitanica, L. ♄............... En los montes de Estremadura, montañas de Guadalupe, Candeleda, camino que sube á la laguna de Gredos y en Monseñ y Portugal.

DIV. 2.ª—ROSACEAS.

TRIBU 1.ª—ESPIREAS.

Spiræa filipendula, L. ♃.............. En los bosques y prados húmedos de la region baja y montana de terrenos arcilloso-arenosos. Habita en la Real Casa de Campo de Madrid y en otros puntos de la provincia, sierra de Guadarrama, montes de Avila, Aragon, Andalucía, etc., etc.

Spiræa ulmaria, L. ♃............... Crece en los prados húmedos, orilla de las aguas, desde la region baja hasta la sub-alpestre. Comun en los valles de la region cantábrica y Pirineos, Aragon, Cataluña, sierra de Guadarrama, Miraflores, etc.

Spiræa aruncus, L. ♃.................. Planta ubiquista, que crece en los bosques de la region montana y alpestre, tanto de terrenos calizos como graníticos; en Asturias, Navarra y Pirineos.

Spiræa hypericifolia, L. ♄............. En los bosques y montes de Galicia, Asturias, Burgos, Vizcaya y la Rioja.

Spiræa hypericifolia, var. *crenata* D. C. ♃ .... Habita en el Ferrol, en el puerto de Pajares, en las inmediaciones de Santo Domingo de Silos y en la Rioja.

TRIBU 2.ª—DRYADEAS.

Dryas octopetala, L. ♄ .... Vive en la region alpina de los montes Pirineos de Cataluña, término de Set-Casas y en Montsant.

Geum urbanum, L. ♃ .... En los bosques y matorrales húmedos de las regiones media y montana de la provincia de Madrid.

Es comun en el Escorial y sierra de Guadarrama, Alcarria, Aragon, Cataluña, Cantábria, Galicia, en Sierra-Nevada, etc.

Geum intermedium, Ehrh. ♃ .... En los bosques húmedos y parages sombríos en las mismas localidades de la especie anterior.

Geum rivale, L. ♃ .... En los prados númedos de las regiones montana y alpina de Nuria y valle de Eyne en los Pirineos catalanes: en las sierras de Guadarrama y Nevada.

Geum sylvaticum, Pourr. ♃ .... Crece en las selvas, orilla de los arroyos. En los montes de Vizcaya y Navarra, sierras de Guadarrama, Nevada y Tejeda, serranía de Ronda y en los Algarbes.
G. atlanticum, Desf.
G. biflorum, Brot.

Geum pyrenaicum, Willd. ♃ .... Habita generalmente en las montañas graníticas, y es frecuente en el pinar de Balsain, en la sierra de
G. Tournefortii, Lapeyr.

Guadarrama, y en los Pirineos de Aragon.

Geum umbrosum et *G. heterocarpum*, Boiss. ♃........................ Crece en sitios umbríos ó de bosque, en las regiones montana y alpestre de rocas calizas, y es frecuente en las sierras de la Nieve, Tejeda y Nevada, en Andalucía.

Geum montanum, L. ♃............... En la region montana superior y alpina de terrenos graníticos ó liásicos. Frecuente en Nuria, valle de Eyne y otros puntos de los Pirineos, serranía de Cuenca, montes de Catí, Cortes, Castellfort y otros de Valencia, y cerca del Ferrol.

Geum reptans, L. ♃.................... En los Pirineos de Aragon, en el monte llamado la *Cova Alta* en el valle de Albaida, en la sierra de Oca, Aytana y Oropesa en Valencia.

Sibbaldia procumbens, L. ♃........... En la region alpina, terrenos esquistosos ó jurásicos. Poco comun en el Picacho y Corral de Veleta en Sierra-Nevada, en la cumbre de Badatiol y en los Pirineos.

Potentilla fragariastrum, Ehrh. ♃... Habita en los montes de Avila, la Granja, Paular de Segovia, Galicia, Aragon, Monseny, etc.
Pot. fragaria, D. C.
Pot. fragarioides, Vill.
Fragaria sterilis, L.

Potentilla micrantha, Ram. ♃....... En los valles de los Pirineos y de la sierra de Guadarrama, principalmente en el puerto de Navacerrada.

Potentilla splendens, Ram. ♃......... Crece en los bosques y sitios abrigados de montañas calizas. Abunda en Somorrostro, Sopuer-
Pot. Vaillantii, Nestl.
Pot. hybrida, Wallr.

	ta, Castro-Urdiales, Pico de Sarantes, Peña-Gorvea, Bilbao y Pirineos.
Potentilla alba, L. ♃....................	En la region baja y montana del Montserrat y Pirineos, sierra de Oca, en Valencia, Aragon, etc.
Potentilla caulescens, L. ♃............	En las regiones montana y alpestre de las montañas calizas, v. gr. en Nuria y Sierra-Tejeda. (Webb.)
Var. β sericea, Coss. et Bourg.	En el padron de Bienservida, cerca de Riopart, y en Sierra-Segura, reino de Murcia.
Var. γ villosa.................... P. petrophila, Boiss., Addit. au Voy. P. caulescens β villosa, Boiss. Voy.	En Sierra-Nevada, cerros llamados el Dornajo, Trevenque y peñon de Dilar.
Potentilla nivalis, Lapeyr.............	Es la *P. caulescens L.*, que habita en los Pirineos, region nival.
Potentilla nivalis, Ser. in D. C. ♃... P. caulescens β nivalis, Duby. P. valderia, Vill. P. lupinoides, Willd. P. integrifolia, Lapeyr.	En la region alpestre y nival de las altas montañas. Frecuente en Nuria, valle de Eyne y otros puntos de los Pirineos.
Potentilla alchemilloides, Lapeyr. ♃.	En los valles de los Pirineos centrales.
Potentilla minima, Hall. ♃............ P. frigida β, D. C. P. Brauniana, Poir.	En las praderas alpinas de los Pirineos.
Potentilla grandiflora, L. ♃...........	En las cumbres de los montes Pirineos.
Potentilla subacaulis, L. ♃............ P. incana, Lamk. P. grandiflora, Scop. non L.	En terrenos montuosos de Aragon, Valencia y Sierra-Nevada en el Dornajo.
Potentilla cinerea, L. ♃............... P. subacaulis, Lehm.	En las colinas de Aragon y Valencia.

Potentilla opaca, L. ♃................. En los terrenos montuosos, jurásicos. Frecuente en las montañas de Asturias, de Burgos, Montserrat y Pirineos.

Potentilla verna, L. ♃................. Habita las regiones baja y montana y algunas veces tambien en la alpestre de montañas calizas. En la Alcarria, Aragon, Cataluña, Peña de Oroel y en S. Pedro de los Montes en Galicia.
P. filiformis et P. serotina, Vill.
P. subacaulis, Lapeyr.

Potentilla alpestris, Hall. ♃........... En los prados de la region alpina de los Pirineos.
P. sabauda, D. C. Fl. fr.
P. aurea, Ser.
P. rubens, Vill.

Potentilla aurea, L. ♃................. En las pelusas ó praderas alpinas del valle de Eyne y otros puntos de los Pirineos.
P. Halleri, Ser.

Potentilla nevadensis, Boiss. ♃....... En terrenos esquistoso-arcillosos de la region alpina de Sierra-Nevada, p. ej. en el Corral de Veleta, puerto de Vacares, barranco de Benalcaza, etc.

Potentilla pyrenaica, Ram. ♃........ Frecuente en los valles de los Pirineos centrales y orientales.
P. ascendens, Lapeyr.

Potentilla intermedia, L. ♃........... Habita con la especie anterior en los Pirineos.

Potentilla pensylvanica, L. ♃.......... Se halla en los montes de Avila, Segovia, y de Sierra-Segura en Murcia.

Potentilla tormentilla, Nestl. ♃...... En los prados y bosques de la region montana y alpestre: Asturias, region cantábrica, Galicia, Aragon, Alcarria, sierra de Guadarrama, Escorial, Cantavieja y Orihuela.
Tormentilla erecta, L.

Potentilla procumbens, Sibth. ♃...... Habita en San Pedro de los Montes de Galicia.
P. nemoralis, Nestl.
Tormentilla reptans, L.

Potentilla reptans, L. ♃............... En la orilla de los arroyos, ó en sitios húmedos de las regiones baja y montana de las mas de las provincias de España, inclusa la de Madrid.

Potentilla anserina, L. ♃.............. En los montes y laderas peñascosas de las regiones montana y alpestre de toda la Cantabria, reino de Leon, Galicia, montañas de Burgos y Pirineos.

Potentilla rupestris, L. ♃.............. En sitios montuosos de terrenos silíceos; escasa en los calizos, region montana. Bastante comun en Aragon, Orense, Cataluña, Alcarria, la Granja, montes de la villa de Arenas en Estremadura, y en Sierra-Nevada.

Potentilla supina, L. ♃............... En terrenos montuosos arenosos de la region baja. En la Alcarria y serranía de Cuenca, segun Quer.

Potentilla argentea, L. ♃.............. En los valles de las montañas graníticas, Frecuente en Galicia, Asturias, Aragon, Cataluña y sierra de Guadarrama.

Potentilla recta, L. ♃................. En los bosques y selvas de la region baja: en la Real Casa de Campo de Madrid, y en casi toda la region central y septentrional de la Península.

Potentilla hirta, L. ♃................. Tan comun ó mas que la especie anterior en los prados y bosques.
P. pedata, Nestl.

Var. β angustifolia.............. En las sierras de Alfacar y Nevada en Granada, en bastante abundancia.
P. angustifolia, D. C. Fl. fr.

Potentilla fruticosa, L. ♄.............. En el valle de Eyne y en otros puntos elevados de los montes Pirineos.
P. prostrata, Lapeyr.

Comarum palustre, L. ♃............... En la orilla de las aguas en la region baja y montana, principalmente encharcadas. En los montes de Avila y Pirineos.
Potentilla comarum, Scop.

Fragaria vesca, L. ♃.................. En los bosques y praderas, desde la region media hasta la alpina inclusive. Abunda en los de la Península.

Nota. Koch reune con esta especie las siguientes: *F. sylvestris*, *F. eflagellis*, *F. semperflorens* et *F. monophylla* de Duchesne: á las cuales añade Seringe en el *Prod.* de D. C. las *F. minor*, *F. hortensis*, *F. multiplex*, *F. botriformis* y *F. muricata*.

Fragaria collina, Ehrh. ♃............ En los bosques y colinas de la region baja y montana inferior.
Frag. calycina, Loisel.

Nota. Duchesne pone como variedades la *F. Breslingia*, *F. abortiva*, *F. nigra*, *F. pendula*, *F. hispida*, *F. pratensis* y *F. viridis*.

Fragaria magna, Thuill. ♃.... ...... En las colinas y terrenos de pastos. Abunda en los cerros próximos á Irun. (Willk.)
Frag. elatior, Ehrh.
Frag. dioica et moschata, Duchesne.

Rubus saxatilis, L. ♃................ En montañas calizas ó graníticas de la region sub-alpina. Frecuente en los Pirineos de Aragon, montañas de Leon, Burgos, Avila, etc.

Rubus cæsius, L. ♄.................... En los matorrales y sitios incultos orilla de los arroyos en la region montañosa.

Var. α umbrosus.
R. cæsius α aquaticus, Weihe. et Nees.

Var. β agrestis, Weihe et Nees.
R. cæsius β arvalis, Rchb.
En Monistrol, Monseny, Moncayo, montes de Toledo, y en Galicia.

Var. γ vestitus, Wimm.

Rubus nemorosus, Hayne. ♄.......... En los bosques y colinas de Granada, Guadarrama, y el Farell en Cataluña.
R. corylifolius, D. C.

Var. β tomentosus.
R. dumetorum β tomentosus, Weihe. et Nees.
R. bifrons, Vest.
R. althcæfolius, Host.

¿Rubus hirtus, Weihe................. En los bosques y montes.
R. glandulosus, Rchb.

Var. β thyrsiflorus, Weihe..... En Monserrat.

Var. γ gracilis.

Var δ cinereus, R. Guntheri, Weihe, et Nees.

Rubus tomentosus, Borckh. ♃......... En los Pirineos orientales.
R. canescens. D. C. Hort. monsp.
R. argenteus, Gm.

Rubus collinus, D. C. ♄.............. En parages áridos peñascosos de los Pirineos.

Rubus discolor, Weihe. et Nees ♄... En los bosques y matorrales de la sierra de Guadarrama.
Rubus fruticosus, Sm.
R. abruptus, Lindl.
R. candicans, Fries.

Rubus thyrsoideus, Wimm. ♄........ Frecuente en los bosques de Irun, Fuenterrabía y toda la region cantábrica, Navarra, Aragon, etc.
R. candicans, Rchb.
R. fruticosus, Weihe. et Nees.

Rubus fruticosus, L. ♄................. En los matorrales de la region baja y montana. Comun en toda la Península.
R. plicatus, Weich. et Nees.
R. fastigiatus, Weihe.
R. nitidus, Sm.

Rubus idæus, L. ♄.................... Habita los bosques, desde la region elevada hasta la alpina, y se halla en Galicia, Asturias, Pirineos de Aragon y de Cataluña, montes de Burgos, Moncayo, Monserrat, etc.

Rubus ulmifolius. Schott............... En D. C. *Prod.*, en cuya obra se dice que habita en Gibraltar, sin haber sido citada despues por Boissier, Willkomm, Kelaart, Webb y otros botánicos viajeros que han visitado detenidamente esta localidad.

Obs. Del *Rubus fruticosus* L. dice Thurmann muy oportunamente lo que sigue: «Esta especie, que abraza (como todos saben) un gran número de formas, se halla esparcida ya bajo una, ya bajo otra forma, y con abundancia, en muchas localidades. Grenier ha reconocido 18 formas de las descritas por Weihe y Nees; Godron, en su *Flora de Lorena*, ha reconocido tambien mas de 12 especies, que con las sub-especies y variedades ascienden á mas de 30 formas distintas. Hegetschweiller ha procurado demostrar que todas estas formas son modificaciones de la distinta estacion geográfica en que viven, tanto los supuestos tipos como las intermedias. De todas estas hay las formas que se reconocen mas facilmente, y son el *Rubus fruticosus* propiamente tal, especie muy comun en todos los bosques; el *Rubus corylifolius*, que prefiere los parajes frescos y umbríos, en los que es bastante frecuente; el *Rubus tomentosus*, que abunda en localidades abrigadas de colinas y montañas calizas; en fin, el *Rubus hybridus*, que gusta de terrenos arcilloso-arenosos. Thurmann concluye diciendo: Es imposible sacar partido de los diferentes autores para formar idea de la dispersion de estas especies ó formas de especies; la sinonimia ofrece demasiada incertidumbre, y la mayor parte de los observadores han saltado á pies juntos por encima de todas estas dificultades.»

Yo añado (aunque mi opinion ó voto no tenga el menor valor): ¡Ojalá

fuera solo el género *Rubus* el que peca y adolece en este concepto! Hay desgraciadamente otros muchos, como lo demuestra la multiplicada sinonimia que llevan anotadas las especies, que prueban clara y terminantemente la poca fijeza y el distinto valor que se da, segun los casos, á los caracteres específicos, por no añadir y aplicar la misma regla respecto de los genéricos. Algunas especies españolas de autores modernos se hallan en igual caso, y son meras variedades locales de nuestro clima y suelo.

TRIBU III.—ROSEAS.

Rosa gallica, L. ♄.................... En los bosques y montes de la region baja. En Cataluña y Valencia.

Rosa pimpinellifolia, Ser. in D. C. ♄. En la region baja de terrenos arcilloso-calizos.

Var. α *mitis*...................... En Monseny y valle de Eyne.

β *intermedia*, R., *pimpinellifolia*, L.

γ *spinosissima*, R., *spinosissima*, L.

δ *adenophora*, R., *myriacantha*, D. C.......... En los valles de Cortes y Arenoso, en Valencia.

Rosa granatensis, Willk. ♄............ En los bosques de la region montana, en terrenos calizo-arcillosos. En la sierra y dehesa de Alfacar, á 2 leguas de Granada.

R. spinosissima, Auct. mult.

Rosa arvensis, Huds. ♄.

Var. α *genuina*.................... En los setos y bosques de las regiones baja y montana. En Valencia. (Pourr.)

R. repens, Rayn.

Var. β *bracteata*.

R. bibracteata, Bast.

Rosa sempervirens, L. ♄............. En los setos, matorrales y parajes incultos. Comun en Valencia, Caldas de Mombuy, Málaga, Marbella y Estepona.

Rosa alpina, L. ♄.................... Habita en la region superior de montañas calizas, jurásicas ó liásicas.

Var. α *media.*

β pubescens.

γ intermedia.

δ *vestita*, R., *pyrenaica*, Gouan..... .... Crece en Nuria y en otros puntos de los Pirineos.

R. lagenaria, Vill.

ε *pallens.*

R. alpina γ bicolor, Lecoq.

Rosa rubrifolia, Vill. ♄............... En la region baja y montana. En San Pedro de los Montes en Galicia, en las cercanías de Bilbao, y en los Pirineos.

Rosa canina, L. ♄..................... En los matorrales y bosques de las regiones baja y montana.

Var. α *genuina.*

R. nitens et R. glaucescens, Desv.

Var. β *dumetorum*............... En las mas de las provincias.

R. collina, D. C. Fl. fr.

Var. γ *hirtella.*

R. andegaviensis, Desv.

Var. δ *collina*, R. *collina*. Jacq.

Rosa hispanica, Boiss. .... En los bosques y montes.

Var. α *Escurialensis*............. En el Escorial, provincia de Madrid.

β *Nevadensis*....... ..... En las sierras Nevada y de Antequera.

Rosa montana, Chaix. ♄.............. En los bosques de la region baja y montana. En el Moncayo y sierra de Guadarrama.
R. rubrifolia, montana, Gaud.
R. glandulosa, Bellard.

Rosa pomifera, Herm. ♄............. Se halla en el pinar de Hoyoquesero y en los prados de San Martin del Pimpollar en Castilla la Vieja, además en el valle de Aran y Pirineos.
R. villosa, Wulf.

Rosa rubiginosa, L. ♄................. En los bosques y matorrales de la region baja ó montana inferior. En Rivas, Aranjuez, monte del Pardo y Galapagar.
β sepium.

Rosa viscosa, Jan. ♄.................. Crece en la parte superior de Sierra-Tejeda y cerca de los cortijos de la Víbora y de San Gerónimo en Sierra-Nevada, region montana.

TRIBU IV.—SANGUISORBEAS.

Agrimonia eupatoria, L. ♃. .... Muy comun en las provincias de España, inclusa la de Madrid, regiones baja y montana, en los bosques.

Agrimonia odorata, Mill. ♃........... En los prados y bosques húmedos de la region montana. Comun en Miraflores, Paular de Segovia y cercanías de Granada.

Poterium dyctiocarpum, Spach. ♃... En los prados y bosques.

Var. α genuinum, Pot. sanguisorba, Rchb................ } Frecuente en las inmediaciones de Bilbao, pico de Sarantes y otros puntos de Cantabria.
β glaucum, Pot. glaucescens, Rchb. }

Poterium muricatum, Spach. ♃...... En cerros y colinas arenosas secas. En las mas de las provincias de la Península.
Pot. sanguisorba, L. ex parte.
Pot. polygamum, Waldst. Kit.

Poterium lateriflorum, Coss. et Spach. ♃	En terrenos de pastos próximos á Riopar, en el reino de Murcia. (Bourg.)
Poterium Magnolii, Spach. ♃	En las laderas próximas al rio Arga cerca de Olave, en Navarra, montes de Leon y en Estremadura.
Poterium Spachianum, Coss. et Bourg. ♃	En terrenos montuosos calizo-arcillosos. En la sierra de la Nieve, cerca de la ciudad de Ronda.
Poterium multicaule, Boiss. et Reut. ♃	En sitios pedregosos del cerro de S. Cristobal, cerca de Ronda.
Poterium mauritanicum, Boiss. ♃ Sanguisorba mauritanica, Desf.	Habita en cerros arenosos en las cercanías de Madrid, y en casi toda la region meridional de España, p. ej. Estepona, Málaga, etc.
Poterium ancistroides, Desf. ♄	Crece entre los peñascos de rocas calizas, en el reino de Valencia, principalmente cerca de Denia.
Poterium agrimonifolium, Cav. ♃ Pot. hybridum, Desf. non L.	En los cerros y montes áridos de Granada, Málaga, Estepona y Gibraltar.
Sanguisorba officinalis, L. ♃	En los prados húmedos y turbosos de las regiones montana y alpestre de la sierra de Guadarrama, venta de San Rafael (Reut.), Nuria y otros puntos de los Pirineos catalanes.
Alchemilla alpina, L. ♃	Habita en las regiones alpestre y nival de las montañas de Galicia, Asturias, Navarra, Pirineos, Moncayo y Sierra-Nevada, en abundancia.
Alchemilla vulgaris, L. ♃ *β subsericea.* Alch. vulgaris β hybrida, L.	Habita en los prados y sitios de pastos de las regiones montana y alpestre en los Pirineos de Aragon

y Cataluña, montañas de Asturias, sierras de Guadarrama y Nevada, etc., con abundancia.

Alchemilla pyrenaica, L. Duf. ♃..... Habita en los Pirineos.
Alch. fissa, Schumm.

Alchemilla pentaphyllea, L. ♄......... Crece en parages húmedos de las altas montañas de los Pirineos.
Var. β cuneata, Gaud.

Alchemilla arvensis, Scop. ⊙........ Habita en terrenos arenosos de las regiones baja y montana, en los contornos de Madrid, y en las mas de las provincias.
Aphanes arvensis, L.

Alchemilla microcarpa, Boiss. et Reut. ⊙........................ Crece en las riberas del rio Manzanares, desde Madrid hasta su origen ó nacimiento; y tambien en la sierra de Guadarrama, venta de San Rafael.

Alchemilla cornucopioides, Roem. Sch. ⊙........................... Abunda en los cerros áridos y arenosos de las cercanías de Madrid, monte del Pardo, y tambien en los de Sierra-Yunquera, en el reino de Granada.
Aphanes id., Lag.

DIV. 3.ª—POMACEAS.

Mespilus germanica, L. ♄............. Cultivada en Cataluña, en varios puntos de la Cantábria, y en otras muchas partes.

Cratægus oxyacantha, L. ♄........... En los bosques y matorrales de la region baja y montana. Comun en las cercanías de Madrid, ambas Castillas, Aragon, Cataluña, Andalucías, etc.
Mespilus oxyacanthoides, D. C. Fl. fr.

Cratægus monogyna, Jacq. ♄......... Habita en las mismas localidades de la especie anterior.
Mespilus oxyacantha, D. C. Fl. fr.

Cratægus brevispina, Kze. ♄.......... En los cerros y matorrales de la region baja. En Algeciras, Gibraltar, campo de San Roque, al pie de la sierra de Palma, y tambien en la sierra de Chiva, reino de Valencia.

Cratægus granatensis, Boiss. ♄....... En los valles de la region montana de terrenos arcilloso-calizos, en Sierra-Nevada, mas abajo del cortijo de San Gerónimo, y en los pastos de la Cazoleta hasta el barranco de Gualnon.

Cratægus azarolus, L. ♄............... Cultivado en diversas provincias.
Mespilus aronia et M. azarolus, Spach.

Cratægus maroccana, Pers. ♄......... Mera variedad del *Cratægus oxycantha*, que vive en Gibraltar, segun Webb.

Cotoneaster pyracantha, Spach. ♄.... Crece en los bosques de Cataluña, Valencia, Andalucía (Gom. Ort. y Pal.), Meixon Frio y San Lázaro en Galicia. (Plan.)
Mespilus id., L.

Cotoneaster vulgaris, Lindl. ♄........ Vive desde la region baja hasta la alpestre inclusive en montañas calizas. Frecuente en los Pirineos, y en Aragon, Vizcaya, Navarra, montes de Avila y Peñagolosa en Valencia, etc.
Mespilus cotoneaster, L.

Cotoneaster tomentosa, Lindl. ♄...... En las regiones montana y alpestre de las montañas jurásicas ó liásicas. En los Pirineos.
Mespilus id., W. non Lamk.
Mespilus eriocarpa, D. C.

Cotoneaster granatensis, Boiss. ♄.... En los valles de la region montana de Sierra-Nevada, terrenos arcilloso-calizos, p. ej. en el Dornajo,

barranco de Benalcasa y Val del Infierno.

Cydonia vulgaris, Pers. ♄............ Cultivado en todas las provincias.
Pyrus cydonia, L.

Pyrus communis, L. ♄............... En los bosques de la region baja y montana. Crece espontáneo en Cataluña y algunos otros puntos de la Península.

Var. β mariana.................. Esta variedad crece en terrenos graníticos de Sierra-Morena, p. ej. en los Pedroches de Córdoba, entre Pozo-Blanco y Fuen-Caliente.

Pyrus malus, L. ♄................... En los bosques de la region baja y montana de la Alcarria, Moncayo, Monseñ y montes de Asturias.

Pyrus acerba, D. C. ♄............... Esta es la especie mas comun en los bosques.
Malus acerba, Merat.

Sorbus domestica, L. ♄............... En los bosques de la region baja y montana del Moncayo, Cataluña, etc.
Pyrus id., Sm.
Pyrus sorbus, Gærtn.

Sorbus aucuparia, L. ♄............... Comun en las regiones montana y alpestre de las montañas de Asturias, Burgos, Pirineos de Aragon y Cataluña, valle de Doncos en Galicia, Miraflores de la Sierra, de Guadarrama, etc.
Pyrus id., Gærtn.

Sorbus scandica, Fries. ♄............. En la region sub-alpina de los Pirineos.
Cratægus aria β et C. scandica, L.

Sorbus aria, Crantz. ♄............. Habita las regiones montana, alpestre y á veces tambien la alpina de las montañas calizas en varios puntos de la Península.
Cratægus aria, α L.

Sorbus torminalis, Crantz. ♄.......... En los bosques de la region montana del Moncayo y Pirineos,
Cratægus id., L.

pinar de Hoyo-quesero en Castilla la Vieja, etc.

Pyrus chamæmespylus, Ehrh. ♄..... En los Pirineos de Aragon próximos á Jaca. (Gom. Ort.)
Pyrus id., Lindl.
Cratægus id., Jacq.

Amelanchier vulgaris, Moench. ♄... En las hendiduras de rocas calizas, region montana. En las sierras Mariola y de Chiva en Valencia, Monserrat, Montsant, Pirineos de Cataluña y Aragon, montes de Vizcaya, y sierras Tejeda y Nevada en el reino de Granada.
Cratægus amelanchier, D. C.
Aronia rotundifolia, Pers.

FAMILIA DE LAS SALSOLACEAS (MOQ. TEND.)

TRIBU 1.ª— ESPINACEAS.

Atriplex hortensis, L. ⊙............. En terrenos cultivados, y muy escasa espontáneamente en las cercanías de Madrid, junto al Canal de Manzanares, asi como en algunos otros puntos de la Península próximos á los huertos, de los que provienen las semillas.

Atriplex rosea, L. ⊙.................. Orillas de los paseos y caminos, entre los escombros, asi como tambien en la region marítima. En Madrid, Segovia, Granada, etc.
Atr. verticillata, Lag.

Atriplex crassifolia, C. A. Mey. ⊙.. Comun en las dos regiones marítimas de la Península, esto es, de los mares Océano y Mediterráneo.
Atr. rosea, var. β, γ, δ, Moq. Tend.

Atriplex laciniata, L. ⊙.............. En las playas marítimas de Galicia (Quer) y de Valencia. (Cav.)

Atriplex halimas, L. ♄.............. Habita en las costas marítimas y en terrenos salíferos del interior de la Península, p. ej. én Aranjuez, Piul de Rivas, entre Alagon y Borja en Aragon, Cuevas-Overa, Lorca, Huercal, cabo de Gata, costas del Mediterráneo, etc.

Atriplex hastata, L. ⊙.............. Orillas de los caminos, entre los escombros, y en las costas marítimas.

Atr. patula, Sm.
Atr. latifolia, Koch.

Var. α genuina..................

Atr. patula, Sm.
Atr. deltoidea, Babingt.

Var. β heterosperma.

Atr. micrantha, C. A. Mey.

Estas dos variedades son comunes entre los escombros y orillas de los caminos.

Var. γ salina.................... Esta variedad vive en las orillas del mar.

Atr. oppositifolia, D. C.
Atr. patula, Duby.
Atr. prostrata, Duby. et D. C.

Var. δ microsperma, Waldst. et Kit............................ Crece entre los escombros, como las dos primeras variedades.

Atriplex patula, L. ⊙................ En los campos y orilla de los caminos, y tambien en el litoral.

Atr. angustifolia, Sm.

Var. β muricata................. En Madrid, Andalucías, Cataluña y litoral de Galicia, etc.

Atr. macrodira, Guss.
Atr. virgata, M. Bieb.
Atr. erecta, Huds.
Atr. campestris, Merat.

Var. γ angustissima.

Atriplex littoralis, L. ⊙.............. En las playas marítimas.

Var. β serrata, Moq........... En Málaga y Almería.

Atr. marina, L. Mant.

Atriplex incana, Dietr. ⊙........... Vive en terrenos marítimos de España, segun Dietrich. (*Sp. pl.*)

Atr. albicans, Willd.

Obione portulacoides, Moq. Tend. ♄. — Comun en toda la region mediterránea, desde Cataluña hasta Gibraltar, y tambien en el itsmo gaditano, isla de Leon, y en Cambados de Galicia.
Atr. id., L.

Obione glauca, Moq. Tend. ♄........ — Comun en la marina de toda la region mediterránea.
Atr. glauca, L.

Spinacia glabra, Mill. ⊙............ — Especie cultivada, que suele crecer espontánea en las inmediaciones de los huertos.
Sp. inermis, Moënch.
Sp. oleracea β L.

Spinacia oleracea, L. ⊙.............. — Cultivada como la anterior, y apenas espontánea.
Sp. spinosa, Moën. et Lamk.

Eurotia ceratoides, C. A. Mey. ♃... — En sitios montuosos. Habita en el Marquesado, territorio situado entre Granada y Almería: tambien crece en Aragon.
Axyris id., L.
Achyranthes papposa, Forsk.
Diotis ceratoides, Vill.
Ceratospermum papposum, Pers.

TRIBU 2.ª—CHENOPODIEAS.

Beta vulgaris, L. ⊙.................. — En los campos cultivados. Algunas veces nace espontáneamente en las inmediaciones de los huertos.
Var. α *cycla*, *Beta cycla*, L.
β *rapacea*, Koch.
γ *hirsuta*, Guss.

Beta maritima, L. ♃.................. — Vive en terrenos salíferos, pero principalmente en las costas marítimas de la region mediterránea y oceánica.
Var. β *erecta*.

Beta Bourgæi, Coss. ♃................ — Crece en terrenos cultivados próximos al mar, p. ej. en la playa de Cadiz, Puerto de Santa María, etc.

Chenopodium ambrosioides, L. ⊙...... — Crece en terrenos arenosos húmedos. Es comun en las cercanías
Ambrina id., Spach.

de Madrid, ambas Castillas, Cataluña, Valencia, Irun, Fuenterrabía y Andalucías.

Chenopodium botrys, L. ⊙............ Vive en las arenas húmedas de los rios y arroyos, y es tan comun como la especie anterior.

Botrydium aromaticum, Spach.
Ambrina botrys, Moq. Tend.

Chenopodium palyspermum, L. ⊙.... Crece en terrenos cultivados. En los contornos de Madrid, etc.

Var. α spicatum.
β cymosum.

Chenopodium papulosum, D. C. ⊙... En terrenos incultos. Habita en la Guardia, poblacion del reino de Galicia.

Ch. glochidiatum, Gilies.

Chenopodium Twedi, D. C. ⊙........ Crece en los parajes no cultivados de los alrededores de Madrid. (Twed. ex D. C.)

Chenopodium vulvaria, L. ⊙.......... Crece entre los escombros, orilla de los caminos. En los alrededores de Madrid, y en toda la region cálida de España.

Ch. fœtidum, Lamk.
Ch. olidum, Sm.

Chenopodium ficifolium, Sm. ⊙....... En sitios húmedos de tierras pingües. En las laderas de las huertas próximas al rio Manzanares de Madrid.

Ch. viride, Cart. non L.
Ch. serotinum, Huds.

Chenopodium album, L. ⊙............. Crece entre los escombros, orilla de los caminos, etc.

Ch. leiospermum, D. C.

Var. α commune.
Ch. album, L.
Ch. candidissimum, Lamk.
Ch. glomeratum, Rchb.

Var. β viride...................... Muy comun en Madrid y en las mas de las provincias.

Ch. viride, L.
Ch. paganum, Rchb.

Var. γ lanceolatum.
Ch. lanceolatum, Muhlbg.
Ch. concatenatum, Thuill.

Chenopodium opulifolium, Schrad. ⊙. — Crece entre los escombros al pie de los muros. Bastante comun en Madrid y otras muchas partes.

Chenopodium hybridum, L. ⊙........ — Crece en terrenos cultivados próximos á las poblaciones, pero es poco frecuente en Madrid.
Ch. augulosum, Lamk.
Ch. stramonifolium, Chev.

Chenopodium urbicum, L. ⊙.......... — Se halla entre los escombros y orilla de los caminos en las cercanías de Madrid, Barcelona, Granada, etc.
Ch. deltoideum, Lamk.
Ch. melanospermum, Wallr.

Var. β intermedium.............. — Crece juntamente con el tipo.
Ch. rhombifolium, Muhl.

Chenopodium murale, L. ⊙........... — Orilla de los caminos, al pie de los muros. Muy comun en las mas de las provincias.

Chenopodium glaucum, L. ⊙.......... — Crece entre los escombros y en terrenos incultos. Habita en Granada, Ronda y Málaga, pero escaso.
Blitum glaucum, Koch.

Chenopodium rubrum, L. ⊙........... — En parajes húmedos.
Blitum rubrum, Rchb.

Var. β crassifolium............. — Comun en las inmediaciones de Madrid, Aranjuez, Murcia, Valencia, Barcelona.
Ch. patulum, Merat.
Ch. crassifolium, Rchb.

Var. γ spatulatum.
Ch. blitoides, Les et D. C. Fl. fr.

Chenopodium Bonus-Henricus, L. ⊙.. — En los campos, orillas de las poblaciones, y sube hasta la region alpestre, siempre al lado de las habitaciones. Frecuente en el valle de Izas, mas arriba de Panticosa, y otros puntos de los Pirineos de Aragon; en Fuenfria, Balsain el Viejo, Paular de Segovia, etc.

Blitum virgatum, L. ⊙................ Cerca de las poblaciones y orillas de los caminos. En la Real Casa de Campo de Madrid, Carabanchel, Piul de Rivas, Villar de Robledo y Guisando.

Blitum capitatum, L. ⊙................ Mucho menos frecuente, pero habita en las mismas localidades que el anterior.

Roubieva multifida, Moq. Tend. ♃... Espontánea al rededor del Jardin Botánico de Madrid.
Chenopodium id., L.
Ambrina pinnatisecta, Spach.

TRIBU 3.ª —CAMPHOROSMEAS.

Kochia prostrata, Schrad. ♄.......... Frecuente en los cerros áridos próximos al Puente de Toledo de Madrid y otros puntos de las cercanías de la Corte.
Salsola id., L.
Chenopodium camphoratæfolium, Pourr.
Ch. augustanum, All.

Kochia scoparia, Schrad. ⊙.......... Planta espontánea hoy en el Retiro y Real Casa de Campo de Madrid.
Chenopodium scoparium, L.

Kochia hirsuta, Nolte. ⊙.............. Habita en las orillas del mar y en terrenos salíferos en toda la region mediterránea, y tambien en las salinas de Aranjuez, etc.
Echinopsilon hirsutum, Moq.
Chenopodium id., L. ed. 1.ª
Salsola hirsuta, L. ed. 2.ª
Suæda id., Rchb.

Echinopsilon Reuterianum, Boiss. ⊙. Se halla esta especie en los olivares de Lérida, en Cataluña.

Camphorosma monspeliaca, L. ♄..... Crece en terrenos arenosos de la provincia de Guadalajara camino de Lupiana, Corella, Cabañas de Toledo, Olías, Talavera, junto al puente del rio Alberche, Aragon, Valencia y Cataluña.

Corispermum hyssopifolium, L. ⊙....
Var. β bracteatum, Viv.

Especie escasa, que habita en terrenos secos cerca de Tarragona. (Pourr.)

TRIBU 4.ª—SALICORNEAS.

Salicornia herbacea, L. ⊙............
Salic. annua, Engl. bot.

Habita en las costas marítimas del Océano y del Mediterráneo, y además en Tortosa, Cardona, Aranjuez, Piul de Rivas, la Mancha y otros terrenos salíferos del interior de la Península.

Salicornia anceps, Lag. ♄............

Especie que se dice habitar en la region austral de España. (Rox. Clem. ex Lag.) Hállase segun Boissier en Roquetas y en el cabo de Gata; y segun Willkomm crece tambien en Aragon, entre Borja y Alagon, en terrenos salíferos.

Salicornia mucronata, Lag. ♄........

Habita cerca de Nijar y en otros puntos marítimos.

Salicornia fruticosa, L. ♄............
Arthrocnemum fruticosum, Koch.
Var. β radicans, Sm.

Crece en las playas de toda la region mediterránea y en el istmo gaditano; además en los terrenos salíferos de Aranjuez.

Salicornia macrostachya, Moris. ♄..

En las mismas localidades de la especie anterior.

Salicornia foliosa, Roem. et Sch. ♄.
Salic. foliata, Pall.
Salic. strobilacea, Gærtn.
Halocnemum foliatum, Spr.

Habita en terrenos marítimos del cabo de Gata, Roquetas y Guardavieja.

TRIBU 5.ª—SUEDEAS.

Suæda fruticosa, L. ♄.................. Crece en las orillas del mar y en terrenos salíferos. Es comun en toda la region mediterránea, y además en los terrenos salíferos de Aranjuez, Alagon y Borja en el Bajo Aragon, en los de Malá á 2 leguas de Granada, etc.

Chenopodium fruticosum, L. ed. 1.ª
Salsola fruticosa, L. ed. 2.ª
Schoberia id., C. A. Mey.
Cochliospermum fruticosum, Lag.

Suæda altissima, Pall. ⊙.............. Comun en las playas de Valencia, Murcia, Alicante y otros terrenos salíferos.

Chenopodium id., L. ed. 1.ª
Salsola id., L. ed. 2.ª
Chenopodium filiforme, Mœnch.
Cochliospermum hispanicum, Lag.
Salsola hortensis, Desf.

Var. β sessiliflora, Moq.......... En las salinas de Roquetas y en el cabo de Gata.

Salsola altissima, Cav.?
Salsola trigyna, Wild.
Chenopodium trigynum, Roëm. et Sch.
Kochia trigyna, Link.

Suæda setigera, Moq. Tend. ⊙...... Planta frecuente en los reinos de Valencia y Murcia, tambien en el de Granada, en terrenos marítimos ó salíferos, y á veces en los no salíferos, pero pingües.

Chenopodium setigerum, D. C. Cat.
Ch. maritimum β Gouan.
Cochliospermum Clementei, Lag.
Chenopodium setigerum, D. C. Prod.

Suæda maritima, Dumort. ⊙......... Crece en terrenos marítimos encharcados de la region mediterránea.

Cochliospermum salsum, Lag.

Var. β macrocarpa............. En Roquetas, cabo de Gata, costas de Cataluña, y en las salinas de Aranjuez.

Var. γ salsa..................... Esta variedad crece igualmente en Roquetas y en el cabo de Gata.

Chenop. salsum, L. ed. 1.ª
Salsola salsa, L. et Jacq. non Cav.
Cochliospermum salsum, Lag.
Chenopodium Jacquini, Ten.

Suæda spicata, Moq. ⊙................ Frecuente en el Saladar de Albatera y otros puntos de Valencia, Murcia y Alicante, en terrenos salíferos.

Salsola id., Wild.
Chenopodium spicatum, Roëm.
Schoberia spicata, C. A. Mey.
Salsola salsa, Cav. non L.

Salsola sativa, Cav. ⊙................ En las playas de Valencia, Murcia y Alicante, y además en las salinas de Aranjuez.

Cochliospermum Cavanillesii, Lag.

Obs. Boissier no encuentra diferencia entre esta especie y la anterior (*Suæda spicata*), cuya opinion, aunque respetable, no admito.

Caroxylon tamariscifolium, D. C. ♄.. Muy comun en los caminos y laderas de los campos, entre Elda y Novelda en Valencia; tambien en Murcia y en el Marquesado, provincia de Granada.

Anabasis tamariscifolia, L. non Webb.
Salsola id., Lag. et Webb. Otia hisp.
Halogetum id., C. A. Mey.
Salsola genistoides, Juss. in Poir. dict.

Caroxylom articulatum, Moq. ♄...... Vive en terrenos arcilloso-salíferos ó marítimos, en Valencia, Murcia, Almería, Baza, Cullar, Alpujarras, etc.

Salsola articulata, Cav.

Salsola vermiculata, L. ♄............ En los cerros arcilloso-áridos.

Var. α *flavescens*.................. En los cerros de San Blas, y otros de Madrid hasta llegar á Toledo: en los de Orihuela y Monjuich.

Salsola flavescens, Cav.
Chenopodium id., Roëm.

Var. β *microphylla*.............. En Zaragoza, Borja, Muel, Aranjuez, cerros de Madrid hasta Toledo, Murviedro, cabo de Gata, Baza, y el Marquesado, provincia de Granada.

Salsola microphylla, Cav.
Sals. brevifolia, Desf.

Salsola Webbei, Moq. Tend. ♄....... En cerros arcillosos situados entre Granada y Almería.

Anabasis tamariscifolia, Webb. non L. nec Cav.

Salsola longifolia, Forsk. ♄.......... Crece en terrenos arcillosos, y en las costas marítimas. Comun en Hifac, Roquetas, Almería, Motril, Berja, Adra y el Marquesado de Granada.

Sals. fruticosa, Cav. non L.
Sals. oppositifolia, Desf.
Sals. divaricata, Mass.

Salsola kali, Ten. ⊙..................	Crece en las playas de mar y en terrenos salíferos.
Var. α *hirta*.................... Sals. kali, L. Kali soda, Moënch. Sals. decumbens, Lamk.	Crece en toda la region mediterránea desde Cataluña hasta Gibraltar.
Var. β *Tragus*.................. Sals. tragus, L. Sals. spinosa, Lamk. Sals. kali β glabra, Ten. Sals. kali β brevimarginata, Koch.	En las mismas localidades de la variedad anterior, y además en las cercanías de Madrid y su provincia.
Var. γ *rosacea*.................... Sals. rosacea, Auct. mult. non L. Sals. kali γ rubella, Moq.	Crece junto al castillo de Alicante y en las inmediaciones de la Albufera de Valencia.
Salsola soda, L. ⊙.................... Sals. longifolia, Lamk. non Forsk. Kali inermis, Moënch.	Habita en las playas marítimas de ambas regiones oceánica y mediterránea, y además en Añover de Tajo y en otros parages salíferos de la Península.
Halogeton sativum, Moq. ⊙........... Sals. sativa, L. non Cav. Sals. setifera, Lag. Suæda id., Webb. non Moq.	Comun en Alicante, Almería y toda la costa hasta Málaga, Marquesado de Granada, Murcia, etc., tanto en las playas marítimas como en terrenos salíferos.
Anabasis articulata, D. C. ♄.......... Salsola id., Forsk. non Cav. Anabasis crassa, Moq.	En las rocas de las costas marítimas de Almería y cabo de Gata. (Webb.)

FAMILIA DE LAS AMENTACEAS. (JUSS.)

DIV. 1.ª—CELTIDEAS.

Celtis australis, L. ♄.................. Habita en los valles, orilla de los riachuelos, entre Plasencia y Villares, y á lo largo del valle del Rio Xerte en Estremadura, en las inmediaciones de Albaida en Valencia, y en toda la region cálida del reino de Granada y Cataluña.

DIV. 2.ª—ULMACEAS.

Ulmus campestris, L. ♄............... En los bosques de las regiones baja y montana.

Var. α nuda, Koch............. En la Cantabria, Navarra, Alto Aragon, Alcarria, sierra de Guadarrama, Alhama, Granada; Cacin, etc.
U. nuda, Ehrb.
U. glabra, Mill.

Var. β suberosa.
U. suberosa, Ebrb.

Var. γ corylifolia.

DIV. 3.ª—CUPULIFERAS.

Fagus sylvatica, L. ♄.................. En las selvas de las regiones montana y alpestre, desde 1.500

pies hasta 4.500 de altitud. Abunda en toda la region cantábrica, Aragon, Cataluña, Pirineos, Navarra, Moncayo, montañas de Burgos, valle de Lozoya y otros puntos de la sierra de Guadarrama, aunque en esta última es muy escasa.

Castanea vulgaris, Lamk. ♄..........
Cast. vesca, Gærtn.
Fagus castanea, L.

En los bosques y selvas de la region montana, desde 1500 hasta 2.000 pies de altitud. Abunda en toda la region septentrional de España y tambien en la central, por ej. en el Escorial, montes de Avila y de Toledo, Casa de Campo de Madrid, Estremadura, entre Baños y Bejar: la serranía de Ronda, y en las Alpujarras.

Quercus humilis, Lamk. ♄..........
Q. fruticosa, Brot.
Q. prassina, Bosc.

En terrenos areniscos de ambas Castillas, Estremadura, Portugal y Andalucía.

Quercus lusitanica, Lamk. ♄.......
Var. α *faginea*, Boiss.
Q. faginea, Lamk.
Q. valentina, Cav.
Var. β *bœtica*.
Q. hybrida, Brot.
Q. australis, Link.

En terrenos fértiles algo húmedos de la region baja, desde 1.000 á 2.000 pies de altitud. Habita en casi toda la Península, y falta en Galicia, juntamente que en la mayor parte de la region septentrional. La variedad β parece mas esclusiva de la zona meridional.

Quercus Mirbeckii, Durieu. ♄........

Parece ser una variedad de la especie anterior, que habita en Andalucía.

Quercus alpestris, Boiss. ♄..........

Crece en montañas calizas, region montana y alpestre de las sierras de la Nieve y de Estepona, su-

biendo á mayor altitud que ninguna otra de las del género *Quercus*.

Quercus robur, Willd. ♄..............
Q. sessiliflora, Sm.
Q. microcarpa, Lapeyr.

Sube hasta 3.400 pies de altitud formando bosques montuosos, en terrenos arcilloso-arenosos. Habita en los Pirineos y en las provincias septentrionales de la Península.

Quercus pedunculata, Willd. ♄........
Q. racemosa, D. C.
Q. robur, var. α. L.
Q. nostras et Q. vulgaris, Clus.

En terrenos arcilloso-arenosos de la region baja, principalmente en los que provienen de rocas graníticas. Es frecuente en Galicia y provincias septentrionales, en la de Madrid, y en algunos puntos de Sierra-Morena.

Quercus fastigiata, Lamk. ♄..........

Habita en los valles de los montes Pirineos.

Quercus pubescens, Willd. ♄..........
Q. lanuginosa, Thuill.

En las selvas y bosques de la region baja. Crece en el monte del Pardo, en ambas Castillas, y en la parte septentrional de la Península.

Quercus tozza, Bosc. ♄................
Q. humilis, D. C. non L.
Q. cerris γ, D. C.
Q. pyrenaica, Willd.
Q. stolonifera, Lapeyr.
Q. nigra, Thore.
Q. Tauzin, Pers.
Q. brossa, Bosc.
Q. ægilops, Asso.
Q. pubescens, Brot. non W.

Vive esta especie en sitios montuosos á la altitud de 1.000 á 1.500 pies en el Norte de Europa; de 4.000 pies en la sierra de Guadarrama, y sube hasta 6.000 pies de altitud en las montañas de Sierra-Nevada. Escasea en el monte del Pardo; es mas abundante en la Cantabria, Pirineos y region septentrional de España. Tambien es frecuente en la zona meridional, en la que ocupa la region montana en la Estremadura y Portugal.

Quercus cerris, L. ♄.................... Crece en las regiones baja y montana inferior, formando bosques en el Maestrazgo de Montesa, Moncayo, faldas de los Pirineos, sierra de Villarroya y ambas Castillas, pero escasea en el monte del Pardo.

Q. ægilops, Bon. et All. non L.
Q. crinita, Bosc.

¿*Quercus Fontanesii*, Guss. ♄......... ¿En Estremadura?

Q. pseudo-suber, Rchb.

Quercus suber, L. ♄................... Especie muy escasa en el monte del Pardo, poco abundante en Castilla la Vieja y provincias septentrionales; frecuente en Cataluña, Aragon, Valencia y Andalucía; muy abundante en Estremadura. Vive en terrenos ligeros de paises templados, en la region baja.

Quercus hispanica, Lamk. ♄.......... En los montes de la region baja. Frecuente en Estremadura, Andalucía, Algarbes, Sierra-Morena, y tambien en Navarra.

Q. pseudo-suber, Desf.
Q. ægilopifolia, Pers.

Quercus avellanæformis, Colm. et Bout.............................. Especie escasa, que se halla en los bosques de Estremadura, dehesa de Murillo, término de Cabeza de Vaca. (Boutelou.)

Quercus ilex, L. ♄....... .... En el monte del Pardo y en otros de la provincia de Madrid, Valencia, Cataluña, Aragon, Navarra, Cantabria, ambas Castillas, reino de Granada; escasea en Estremadura, y falta en Galicia.

Q. ilex, et Q. alcina, Lapeyr.
Q. calycina et Q. expansa, Poir.
Var. β smilax, *Q. smilax*, L.

Quercus ballota, Desf. ♄.............. En los bosques de paises templados ó cálidos.

Var. β rotundifolia.
Q. rotundifolia, Lamk.
Q. gramuntia, L.

Var. γ *obovatifolia*.............. Crece en la region central y con
δ *grandifolia.* mas abundancia en la austral y
ε *parvifolia.* oriental, pero sobre todo en la pro-
ζ *mascula.* vincia de Córdoba y en Estremadura.

Quercus castellana, Pers. ♄........... Esta especie es al parecer una simple variedad del *Q. Ballota.* (Desf.)

Quercus mesto, Boissier. ♄.......... Especie escasa y muy dudosa, que se halla en Almojía, desierto de las Nieves, Sierra-Bermeja, mas arriba de Yunquera, y cerca de Lisboa.

El nombre vulgar de *Mesto* se aplica indistintamente á varias especies.

Quercus coccifera, L. ♄............... Abunda en toda la region austral y oriental de la Península, en terrenos ligeros arenosos; frecuente en la central, y falta en la septentrional.

Quercus pseudo-coccifera, Desf. ♄... Crece en terrenos arcilloso-arenosos en la parte central y occidental de Sierra-Morena: tambien se halla en Sierra-Bermeja, mas arriba de Yunquera, en el desierto de las Nieves, y cerca de Almojía.

Quercus Webbei, Nob. ♄............. En los bosques y montes de Andalucía y Portugal.
Q. pseudo-coccifera, Webb. non Desf.
Q. Auzandi, Gren. God.

Corylus avellana, L. ♄................ En los bosques y tallares de la region montana inferior. Abunda en la Hoz de Beteta, en las faldas de los Pirineos, Cantabria, Aragon,

Granada, etc., pero cultivado en el mayor número de estas localidades.

Carpinus betulus, L. ♄.............. En los bosques y tallares de la region montana. En Jaca, San Juan de la Peña, valle de Arán y otros puntos de los Pirineos de Aragon y de Cataluña.

Ostrya carpinifolia, Scop. ♄......... Habita en los Pirineos de Aragon y de Cataluña.
O. vulgaris, Willd.
Carpinus ostrya, L.

DIV. 4.ª — SALICINEAS.

Salix pentandra, L. ♄................ Crece en sitios húmedos y turbosos de los Pirineos, region montana.

Salix hermaphrodita, L. ♄........... Es variedad de la especie anterior.

¿*Salix cuspidata*, Schultz. ♄......... Especie híbrida, segun Weimann del *S. pentandra* y del *S. fragilis*, L.

Salix fragilis, L. ♄................. Crece orilla de las aguas en la region baja. En la Real Casa de Campo de Madrid y orillas del rio Manzanares. Es mas frecuente en los montes de Avila, Burgos, Leon y Asturias.
S. decipiens, Hoffm.

Var. β pendula, Fries.
S. Russeliana, Sm.

Salix alba, L. ♄..................... Habita las regiones baja y montana; es comun orilla de los rios y arroyos en las mas de las provincias.
Var. β vitellina.
S. vitellina, L.

¿*Salix viridis*, Fries. ♄.............. Parece ser híbrida de las especies *S. alba* y *S. fragilis*.

Salix babylonica, L. ♄................ Arbol originario de Oriente, y cultivado hoy en toda la Península, en las regiones baja y montana.
S. propendens, Ser.

Salix amygdalina, L. ♄............... Orilla de los rios, en la region baja y montana inferior.
S. triandra, Duby.

Var. α discolor.................... Madrid, Aragon, Cataluña, etc.
S. amygdalina, L.
S. Villarsiana, W.

Var. β concolor.
S. triandra, L.
S. hastata et S. pentandra, Thuill.

¿*Salix undulata*, Ehrb. ♄.... .... Orilla de las aguas.
S. incerta, Lapeyr.

Var. α trichocarpa.............. En los Pirineos.
S. undulata, Ehrb.

Var, β leiocarpa.
S. lanceolata, Sm.

Salix incana, Schrank. ♄........... Crece en la orilla de las aguas, desde la region baja hasta la alpestre inclusive, á lo largo de los rios que descienden desde las cumbres, p. ej. en las del rio Gorvea y del Arnandi, cerca de Orozco, en Vizcaya, en las del rio Aragon, cerca de Jaca, en las del rio Gállego, mas arriba de Pueyo en los Pirineos.
S. lavandulæfolia, Lapeyr.
S. riparia, W.
S. angustifolia, Poir.
S. rosmarinifolia, Gouan. non L.
S. viminalis, Vill. non L.

Salix purpurea, L. ♄.................. Orilla de las aguas, en la region baja y montana inferior.
S. monandra, Hoffm.

Var. α gracilis................... Abunda en las riberas del rio Ansa en Vizcaya; en San Pedro de los Montes en Galicia; cerca de Chozas al pie de la sierra de Guadarrama; entre Villanova y Baños en Estremadura; en Sierra-Nevada; y fi-
S. purpurea, Sm. et W.

Var. β Lambertiana.

Var. γ helix.
S. helix, L.

nalmente orilla del rio Manzanares provincia de Madrid.

Salix rubra, Huds. ♄................ Hállase en las Salcedas, mezclado con las especies anteriores.
S. fissa, Ehrh. et Koffm.
S. olivacea et S. membranacea, Thuill.

Salix viminalis, L. ♄.............. .. Habita en la region baja, á lo largo de los arroyos y rios, terrenos arenosos. En la Cantabria, Aragon, Cataluña, provincia de Madrid, etc.
S. longifolia, Lamk.
S. virescens, Vill.

Salix cinerea, L. ♄.................... En parajes húmedos y orilla de los arroyos, etc., de las regiones baja y montana, en las mas de las provincias.
S. acuminata, Mill.
S. rufinervis, D. C.
S. aquatica, Sm.
S. lanata, et S. spadicea, Vill.
S. capræa, Thuill.

Salix capræá, L. ♄.................... Muy comun en las riberas de los rios, region baja y montana de casi toda la Península, p. ej. Galicia, Cataluña, Madrid, Sierra-Nevada, Estremadura, promontorio de Trafalgar, etc.
S. acuminata et S. ulmifolia, Thuill.
S. aurigerana, Lapeyr.
S. hybrida, Vill.
S. tomentosa, Ser.
S. sphacelata, Willd.

Salix pedicellata, Desf. ♄........... Especie poco comun, que habita cerca de Málaga, sitio llamado la Barcenilla, parajes húmedos.
S. capræa, Ucria non L.

Salix repens, L. ♄..................... En los prados húmedos y turbosos de la region montana.
S. depressa, et S. arenaria, D. C. non L.

Var. α angustifolia.
S. rosmarinifolia, Auct. mult. non L.

Var. β vulgaris, Koch.
S. depressa, Thuill.
S. incubacea, Lois.

Var. γ fusca, Koch et Sm..... En los Pirineos.

Var. δ argentea, Sm.
S. arenaria, L.
S. lanata, Thuill.

Var. ε leiocarpa, Koch.
S. Finmarkiana, W.

Salix hastata, L. ♄.................... En los prados húmedos de la region sub-alpestre de los Pirineos (L. Duf.), de Sierra-Nevada, mas arriba de Vacares, subiendo á Mulhacem. (Boiss.)
S. Pontederæ Vill. non W.

Salix phylicifolia, L. ♄............... En las altas montañas de los Pirineos centrales.
S. bicolor, Ehrh.
S. laurina, Lois.
S. arbuscula, Wahlbg.
S. Weigeliana, W.

Salix glauca, L. ♄...................... Habita igualmente en los Pirineos.
S. sericea, Vill.

Salix arbuscula, L. ♄................. Frecuente en el valle de Eyne y en otros puntos de los Pirineos.
S. fœtida, Schl.
S. myrtilloides, Vill.
S. formosa, Lois. non W.

Salix myrsinites, L. ♄................ En los valles de los Pirineos.
S. arbutifolia, W.

Salix pyrenaica, Gouan. ♄........... En toda la region alpina de la cadena pirenáica.
S. ciliata, D. C.

Salix reticulata, L. ♄.................. En los valles superiores de los montes Pirineos.

Salix retusa, L. ♄....................... Habita tambien en la region alpestre de los Pirineos.
S. serpyllifolia, Scop.

Salix herbacea, L. ♄.................... En la region alpina de los Pirineos.

Populus tremula, L. ♄................. En parages húmedos de las regiones baja y montana inferior de ambas Castillas, montes de la Cantabria, Aragon, Cataluña y Pirineos.

Populus alba, L. ♄...................... En las orillas de los rios en la region baja. Mas comun que la es-

pecie anterior, en las mismas localidades y en toda la zona austral.

Populus canescens, Sm. ♄............ Vive mezclado con las especies anteriores.
P. alba-tremula, Krausse.

Populus nigra, L. ♄.................. En las selvas húmedas y arenosas de la region baja en la provincia de Madrid y en las mas de la Península, tanto septentrionales como meridionales, pero las mas veces cultivado.

Populus pyramidalis, Rozier. ♄...... Cultivado para formar alamedas en las orillas de los rios.
P. fastigiata, Poir.

DIV. 5.ª—PLATANEAS.

Platanus orientalis, L................ Arboles exóticos, cultivados para adorno de los paseos.
Platanus occidentalis, L.

DIV. 6.ª— BETULINEAS.

Betula alba, L. ♄....................... Crece en parages húmedos desde la region montana hasta la alpina, en la Cantabria, Galicia, Monserrat, Pirineos de Aragon y Cataluña, sierra de Guadarrama, de Gredos, y de Bejar en Estremadura.
Var. β laciniata.

Alnus glutinosa, Gærtn. ♄........... En sitios húmedos de la region montana, en las mismas localidades citadas para la especie precedente.
Betula alnus α glutinosa, L.

FAMILIA DE LAS CONIFERAS. (JUSS.)

DIV. 1.ª—ABIETINEAS.

Pinus sylvestris, L. ♄.................
P. rubra, Mill.
P. mugho, Jacq. non Scop.

Frecuente en las montañas, en las que forma selvas, desde la altitud de 2.500 hasta 6.500 pies de la region montana y terrenos silíceos. Frecuente en los montes de Navarra, en los valles inferiores de los Pirineos de Cataluña y Aragon, serranía de Cuenca, sierra de Guadarrama. Escaso en Sierra-Nevada y reino de Valencia.

Pinus pumilio, Hænke. ♄............
P. sylvestris β pumilia, Gaud.
P. mughus, Scop. non Jacq.

Habita en la sierra de Guadarrama.

Pinus uncinata, Ram. ♄..............
P. sylvestris β Vill.
P. sanguinea, Lapeyr.

Comun en toda la cadena de los Pirineos.

Pinus laricio, Poir. ♄.
P. maritima, Ait.

Var. α Poiretiana...............

Abunda en la serranía de Cuenca, en la parte occidental. Hállase tambien entre Pozondon y Celda, entre Teruel y Barracas en el Bajo Aragon, en Monserrat y montes próximos á Barcelona.

Var. β pyrenaica.................
P. pyrenaica, Lapeyr.

Crece en la peña de Oroel y en el monte de San Juan cerca de Jaca,

y con abundancia en los Pirineos de Aragon y en la serranía de Cuenca.

Pinus halepensis, Mill. ♄........... Frecuente en las sierras Yunquera y de la Nieve, y en toda la serranía de Ronda: tambien abunda en la parte baja de la serranía de Cuenca hácia Sacedon, y en la selva llamada la Dehesa, junto á la Albufera de Valencia.

Pinus pinea, L. ♄..................... En terrenos sueltos arenosos de la region baja. Habita en la parte occidental de Castilla la Nueva, entre Talavera de la Reina y Oropesa; abunda en Castilla la Vieja, en donde forma selvas de gran estension. Es frecuente tambien en el Maestrazgo de Montesa en Valencia; menos frecuente en Aragon, Cataluña, provincia de Madrid, Alpujarras, etc.

P. sativa, Bauh. et Lamb.

Pinus pinaster, Soland. ♄............ Abunda en Molina de Aragon y en la parte occidental de la serranía de Cuenca, en los montes de la sierra de Guadarrama y Avila, en Estremadura, entre Toril y Malpartida. Escasea en las sierras Bermeja y de Alfacar en el reino de Granada, como igualmente entre Igualeja y Estepona, etc., etc.

P. maritima; Lamk. non Ait.
P. syrtica, Thore.

Pinus picea, L. ♄..................... Crece en la region montana superior de los Pirineos de Cataluña y Aragon, y en Guipúzcoa, cerca de Hernani.

P. pectinata, Lamk.
P. abies, Du Roy.
Abies vulgaris, Poir.
A. pectinata, D. C.

Pinus abies, L. ♄.......................

P. excelsa, Lamk.
P. picea, Du Roy non L.
Abies excelsa, D. C.

Habita en las regiones montana y alpestre de la peña de Oroel en el Alto Aragon, y con abundancia; y en la parte superior de los valles del rio Aragon y del de Izas, mas arriba de los baños de Panticosa. Escaso en el monte de San Juan en Navarra.

Pinus Pinsapo, Boiss. Elench. ♄.....

Abies id., Boiss. Voy.

Vive en la region montana de terrenos arcilloso-calizos, desde 3.000 hasta 6.000 pies de altitud, y con abundancia en Sierra-Bermeja, mas arriba de Estepona. En la sierra de la Nieve, desde la parte media hasta su cumbre, en Sierra-Yunquera, y en la serranía de Ronda.

DIV. 2.ª—CUPRESINEAS.

Juniperus communis, L. ♄............

Habita desde la region montana hasta la alpina formando bosques. Crece con abundancia en las dos Castillas, Aragon, Cataluña y Valencia.

Var. β hispanica, Endl..........

Crece en los altos montes de la Cantabria, en los valles y cumbres de los Pirineos de Aragon, en la parte superior del Moncayo, en Molina de Aragon y en la region subalpina de la sierra de Guadarrama.

Juniperus alpina, Clus. ♄.......... ..

J. nana, Willd.
J. communis γ alpina, Gaud.

Abunda en la region alpina de las sierras Tejeda, Nevada y de la Nieve, en el reino de Granada, y tambien en los Pirineos de Aragon.

Juniperus oxycedrus, Auct. ♄........

J. rufescens, Link.

Se halla en la dehesa de Valencia, junto á la Albufera, entre los pinos, y en la provincia de Cadiz, orilla del mar, y tambien en la serranía de Cuenca.

Juniperus macrocarpa, Sibth. ♄......

Crece en los pinares situados cerca del mar, terrenos arenosos. Habita esclusivamente en la dehesa de la Albufera de Valencia, porque la citada por Boissier junto á Cadiz es el verdadero *Juniperus oxycedrus* L., segun las observaciones de Willkomm.

Nota. Cítase el Escorial, Guadarrama, Segovia, Alcarria, Aragon y Cataluña por Gomez Ortega, Palau y Colmeiro como localidades propias del *Juniperus oxycedrus*, mas todas ellas necesitan ulterior confirmacion.

Juniperus phœnicea, L. ♄...........

J. tetragona, Moench.

Habita la region montana en la parte occidental de la serranía de Cuenca, montes de Requena y Chiva, Alcarria, y reino de Granada en las sierras Tejeda, de la Nieve, Nevada y Prieta.

Juniperus sabina, L. ♄...............

Crece en la region montana y alpestre de las sierras del reino de Granada, ambas Castillas, Aragon, Cataluña, Valencia, etc.

Juniperus sabinoides, Grisb. ♄.......

J. thurifera. L.

J. hispanica, Lamk.

Abunda al pie de Sierra-Segura, cerca de Yuste, en Sierra-Morena, hácia Estremadura, entre Pozondon y Celda en el Bajo Aragon, en la

parte septentrional de la serranía de Cuenca hácia Peralejos y en Aras de Alpuente, cerca del Rincon de Ademuz en dicha serranía, y con abundancia.

Juniperus oophora, Kze. ♄............ Habita esta nueva especie en el pinar de Bonanza, reino de Sevilla.

Taxus baccata, L. ♄.................... Crece en la region montana de Aragon, montes de Oca y Oropesa, sierras de la Nieve, Tejeda y Nevada en Andalucía, en la Granja, Canencia, etc.

DIV. 3.ª—GNETACEAS.

Ephedra distachya, L. ♄................ Crece en las costas marítimas y terrenos salíferos de Molina de Aragon, Aranjuez, la Mancha, etc., y en las costas de ambos mares Océano y Mediterráneo.
Eph. vulgaris, Rich.

Ephedra fragilis, Desf. ♄............. En el cerro de San Anton de Málaga, Alhaurin, Gibraltar, Granada, Murcia, etc., y Portugal.
Eph. distachya, Brot. non L.

Ephedra altissima, Desf. ♄............ Entre las rocas en la parte septentrional, detrás de Alhaurin, y tambien cerca de Gibraltar.

FAMILIA DE LAS GRAMINEAS. (JUSS.)

TRIBU 1.ª—ORYZEAS.

Leersia oryzoides, Soland. ♃......... Crece orilla de las aguas en la region baja y montana. En la laguna de Sils en Cataluña.
Phalaris oryzoides, L.
Homalocenchrus id., Poll.
Asprella id., Lamk.

TRIBU 2.ª—PHALARIDEAS.

Phalaris canariensis, L. ☉............. Abunda en los sembrados de la provincia de Madrid, Murcia, Valencia y Barcelona. Es muy comun cerca de Cártama y en la dehesa de Málaga.

Phalaris brachystachis, Link. ☉...... Poco comun en los alrededores de Madrid y de Marbella. Mas abundante en Orihuela y otros puntos de la region austro-oriental.
Ph. canariensis, Brot. non L.
Ph. quadrivalvis, Lag.
Ph. nitida, Presl.

Phalaris minor, Retz. ☉............... En parajes abundantes de yerba. Frecuente en toda la region central y austral de la Península, p. ej. en las dos Castillas, y en Málaga, á lo largo del rio Guadalhorce.
Ph. bulbosa, Desf. non L.
Ph. aquatica, Ait. non L.

Phalaris paradoxa, L. ☉.............. En los sembrados situados entre Madrid y Chamartin, aunque muy escasa; en las inmediaciones de Barcelona y en las de Málaga.
Ph. præmorsa, Lamk.

Phalaris cœrulescens, Desf. ♃........ En parajes húmedos de la provincia de Madrid, Barcelona, Coin, Málaga y Ronda.
Ph. aquatica, Bertol. an L.?
Ph. bulbosa, Lois. non L. nec Desf.

Phalaris nodosa, L. ♃................

Ph. aquatica, L. Herb. non Bertol.

Habita en el cerro Negro de Madrid y en otros puntos de la region central; en la provincia de Granada y Málaga, en la region austral.

Phalaris arundinacea, L. ♃...........

Arundo colorata, Willd.
Calamagrostis id., D. C.
Baldingera id., Wett.
Bald. arundinacea, Dumort.
Digraphis id., Trin.

Crece orilla de las aguas en las regiones baja y montana de Cataluña segun Palau. Gomez Ortega no cita localidad especial, diciendo que crece en las acequias, rios y lagunas, como si fuera especie muy comun.

Anthoxanthum odoratum, L. ♃.......

Phalaris ciliata, Pour.

Habita en los prados y bosques desde la region baja hasta la alpestre inclusive, en Galicia, Asturias, Cantabria, Navarra, faldas de los Pirineos, Moncayo, Cataluña, Gibraltar, Málaga y Estepona.

Anthoxanthum Puelli, Lec. Lamot. ⊙.

Anth. odoratum β laxiflorum, St. Am.
Anth. odor. β nanum, Lloyd.
Anth. aristatum, Bory, non Boiss.

Crece en los campos arenosos de las cercanías de Madrid. (D. C. ex Herb. Carreño.)

Anthoxanthum aristatum, Boiss. ⊙...

Anth. Carrenianum, Parlat.

En terrenos arenosos de las inmediaciones de Madrid. (Boiss. ex Herb. Carreño.)

Obs. Ambas especies son litigiosas, como se infiere claramente por las citas.

Anthoxanthum ovatum, Lag. ⊙......

Habita en los campos próximos al mar en climas templados, v. gr. en los de Gibraltar, San Roque, Cadiz, Málaga y otros de la region austral.

Mibora verna, P. de Beauv. ⊙......

M. minima, Coss. et Germ.
Agrostis minima, L.
Chamagrostis id., Boëth.
Knappia agrostidea, Sm.
Sturmia verna, Pers.

Cerros y colinas arenosas de los alrededores de Madrid y de las mas de las provincias.

Crypsis schœnoides, Lamk. ⊙....... Crece en parages húmedos. Es poco abundante en las orillas del rio Manzanares, en Aranjuez, y en Málaga, orillas del Guadalhorce.

Phleum id., L. et Cav.

Crypsis aculeata, Ait. ⊙.............. Habita en las mismas localidades que la especie anterior.

Schœnus aculeatus, L.
Phleum schœnoides, Jacq.

Phleum pratense, L. ♃................. En los prados de las regiones baja y montana; en Madrid y su provincia; en las vertientes del Moncayo que miran al Aragon; y en los prados de la Sierra-Nevada.

Ph. Bertoloni, D. C.

Var. β nodosum................. En la zona septentrional de la Península, p. ej. Cataluña, Aragon y Galicia.

Ph. nodosum, L.
Ph. serotinum, Jord.

Var. γ abbreviatum, Boiss...... En la region nival de Sierra-Nevada, en el prado de la Yegua y Corral de Veleta.

Phleum Boehmeri, Willd. ♃.......... En los prados de la region montana, en los Pirineos, en el monte Herrera de Cataluña, en el pinar de Losilla cerca de Albarracin, y en la Granja.

Ph. phalaroides, Koel.
Ph. phalaris, Pers.
Phalaris phleoides, L.
Chilochloa Boehmeri, P. de B.

Phleum asperum, Jacq. ⊙............ En terrenos ligeros de la region montana inferior. En San Pedro de los Montes de Galicia. (Pourr.)

Ph. viride, All.
Ph. paniculatum, Huds.
Phalaris aspera, Retz.
Chilochloa aspera, P. de B.

Phleum alpinum, L. ♃................ Habita en los valles de la region alpina de montañas elevadas, en el valle de Eyne, puerto de Benasque y otros de los Pirineos.

Ph. commutatum, Gaud.

Phleum arenarium, L. ⊙.............. Frecuente en las playas arenosas de los mares Mediterráneo y Océano, de Cataluña, Valencia, y con abundancia en las de Galicia.

Phalaris arenaria, Huds.
Crypsis id., Desf.
Chilochloa id., P. de B.
Acnodon arenarium, Limk.

Phleum tenue, Schrad. ⊙.............. En parages abundantes de yerba. En Rivas y Vicálvaro, provincia de Madrid (Cav.), y Andalucía cerca de Sevilla. (Pourr. y Cav.)

Phalaris bulbosa, L.
Ph. cylindrica, D. C.
Acnodon tenue et A. Bellardi, P. de B.

Alopecurus pratensis, L. ♃.............. Crece en los prados de las regiones baja y montana. En los de Madrid y su provincia, Aranjuez, Cataluña, Aragon, Navarra, Orense, etc.

Alopecurus agrestis, L. ⊙.............. En los campos arcilloso-arenosos de la region baja. Poco frecuente en los de Madrid y su provincia, ambas Castillas, Navarra, Orense, Aragon, etc.

Alopecurus geniculatus, L. ⊙.......... Habita en parajes húmedos ó encharcados de la region baja, arenosos, y es frecuente en Galicia, Aragon, Cataluña, etc.

Alopecurus fulvus, Sm. ⊙.............. En sitios húmedos arenoso-silíceos de las regiones baja y montana, en los Pirineos orientales.

Al. paludosus, Mert. Koh.

Alopecurus castellanus, Boiss. et Reut. ♃.............................. En terrenos húmedos de pastos en las riberas del rio Manzanares, Chamartin, Colmenar Viejo y Guadarrama.

Alopecurus criticus, Trin. ⊙.......... Vive entre las mieses cerca de Olave en Navarra, con abundancia. (Willk.)

Alopecurus bulbosus, L. ♃.............. Hállase en los prados húmedos de Cataluña.

Alopecurus utriculatus, Pers. ⊙....... En los prados húmedos de las regiones baja y montana de los Pirineos orientales.

Alopecurus lasiostachys, Link. et Willd. ⊙. *Act. berol.* 3, *pág.* 414. En Estremadura.

Alopecurus Gerardi, Will. ♃.......... Frecuente en Nuria, valle de Eyne, puerto de Benasque y otros sitios de prados en los montes Pirineos.
Alop. capitatus, Lamk.
Phleum Gerardi, All.
Colobachne Gerardi, Link.

Lygeum sparteum, L. ♃................ En los cerros y terrenos secos arcillosos algo salíferos. Comun en Ciempozuelos, Aranjuez, la Mancha, Elda y Novelda en Valencia, Guadix, Hoya de Baza y cerca de Cuevas, Lorca, Murcia, Churriana en la provincia de Málaga; Cervera y Guisona en Cataluña.

TRIBU 3.ª—SESLERIEAS.

Sesleria cœrulea, Ard. ♃.............. Habita en las regiones montana y alpina de terrenos calizos. Abunda en las hendiduras de las rocas de Peña-Gorvea en Navarra, en Monserrat, y en la cumbre de Sierra-Tejeda en el reino de Granada.
Cynosurus cœruleus, L.

Oreochloa disticha, Link. ♃........ Crece en la loma de Eyne (Pour.), y en toda la cumbre de la cadena pirenáica.
Sesleria disticha, Pers.
Poa id. Wulff.
Poa seslerioides, Lois. non All. nec Lamk

Echinaria capitata, Desf. ⊙.......... En terrenos pedregosos áridos de casi todas las provincias de la Península.
Cenchrus capitatus, L.
Sesleria echinata, Lamk.

TRIBU 4.ª—PANICEAS.

Tragus racemosa, Hall. ⊙............ En terrenos arenosos de la region baja. Frecuente en las cercanías de Valencia, en los campos de Vistabella y Castellon de la Plana, en Barcelona, Ferrol y Málaga.
Cenchrus racemosus, L.
Lappago racemosa, Willd.
Tragus muricatus, Cav. Lecc.

Setaria glauca, P. de B. ⊙.......... En los campos arenosos y en terrenos de aluvion silíceos de las regiones baja y montana. Frecuente en Galicia, Barcelona, Monistrol, y entre Tolox y Málaga.
Panicum glaucum, L.
Pan. lævigatum β, Lamk.

Setaria viridis, P. de B. ⊙.......... Crece en terrenos cultivados de la region baja y montana inferior del Ferrol, San Pedro de los Montes en Galicia, y en Monjuich. Segun Gomez Ortega abunda en los sotos, prados y viñedos de la Península.
Panicum viride, L.
Pan. reclinatum, Vill.

Setaria verticillata, P. de B. ⊙...... En terrenos algo húmedos, cultivados ó incultos, de la region baja. En Madrid, Orense, Cataluña, y en las mas de las provincias.
Panicum verticillatum, L.
Pan. asperum, Lamk.

Panicum capillare, L. ⊙.............. En los campos de Cataluña. (Pourr.)

Panicum repens, L. ♃................. Crece en terrenos cultivados de las costas marítimas. En las cercanías de la Albufera de Valencia, Barcelona, Murcia, Motril, Málaga y Gibraltar.
Pan. arenarium, Brot.
Pan. coloratum, Cav.

Panicum crus-galli, L. ⊙............. En terrenos húmedos y arenosos de la region baja. En San Pedro
Echinochloa id., P. de B.

de los Montes en Galicia, Tuy, Montagut de Cataluña, Valencia, Granada, Málaga, y en las orillas del rio Manzanares, cerca de Madrid.

Panicum colonum, L. ⊙................ En los campos cultivados. En Galicia, Valencia y Málaga.

Panicum sanguinale, L. ⊙.............. En terrenos silíceos y cultivados de la region baja. Muy comun en las huertas y tierras abonadas de la Península, v. gr. en las inmediaciones de Madrid, Galicia, Cataluña, Güejar de la Sierra-Nevada, Málaga, etc.

Dactylon id., Will.
Digitaria id., Scop.
Paspalum id., Lamk.
Syntherisma vulgare, Schrad.

Var. ciliare........................ Esta variedad crece con abundancia en la huerta de Valencia.

Pan. ciliare, Retz.
Digitaria id., Scop. Hoel.
Syntherisma id., Lois.

Panicum glabrum, Gaud. ⊙........... Abunda en tierras arenosas cultivadas.

Digitaria glabra, Roëm. Sch.
Digit. humifusa, Pers.
Digit. filiformis, Hoel.
Syntherisma glabrum, Schrad.

Panicum vaginatum, Steud. ♃........ Especie exótica, espontánea hoy en las márgenes del Turia, cerca de Valencia. (Cav.)

Paspalum id., Swartz.
Panicum littorale, R. Br.
Digitaria paspaloides, Duby
Panicum distachyum, Cav.

TRIBU 5.ª—ESPARTINEAS.

Cynodon dactylon, Pers. ♃............. Orilla de los caminos y paseos, é infesta algunos campos. Abunda en casi toda la Península.

Panicum id., L.
Digitaria id., Scop.
Digit. stolonifera, Schrad.
Paspalum dactylon, D. C.

Spartina versicolor, Fabre. ♃......... Habita en los prados y arenales marítimos. En Asturias. (Durieu.)

Spart. Durieui, Parlat.

Spartina stricta, Roth. ♃.............. Habita en sitios pantanosos de las orillas del mar. Hállase cerca de Oyarzun en el golfo cantábrico.
Trachynotia id., D. C.
Dactylis id., Soland.
Dact. cynosuroides, Loefl. non L.
Limnetis pungens, Rich.

TRIBU 6.ª —ANDROPOGONEAS.

Andropogon ischæmum, L. ♃.......... En los cerros y terrenos montuosos secos arcilloso-calizos. Frecuente en Cataluña, Aragon, Valencia, Ferrol, Alcarria, y en las Alpujarras, cerca de Orgiva.

Andropogon distachyon, L. ♃......... Habita en los cerros de Cinctorres, Portaceli y otros de Valencia, cercanías de Barcelona, olivares de Granada, camino de Huetor, etc., y cerro Coronado de Málaga; terrenos arcillosos.
Pollinia id., Spr.

Andropogon Allionii, D. C. ♃. ...... Habita en cerros arcilloso-calizos junto á Portaceli y Burjasot, en el reino de Valencia. (Cav.)
And. contortum, Desf. non L.
Heteropogon Allionii, Roëm. Sch.
Heter. glaber, Pers. et P. de B.

Andropogon gryllus, L. ♃............. Especie rara en nuestro suelo. Hállase en Cataluña segun Palau, y cerca de Gibraltar segun Kelaart.
Chrysopogon id., Trin.
Pollinia id., Spr.
Apluda id., P. de B.

Andropogon hirtum, L. ♃............. Frecuente en los cerros arcilloso-calizos de la Alcarria, serranía de Cuenca, Aragon, Cataluña, Valencia, Pirineos orientales, montes de Avila, Algeciras, cerros de Granada y otros de Andalucía, y valle del rio Xerte cerca de Plasencia, en Estremadura.

Andropogon pubescens, Vis. ♃........ Esta especie habita segun Reuter en los montes de Toledo.
And. giganteum, Ten.

Sorghum halepense, Pers. ♃.......... Abunda en los viñedos de Chiva y en otros parages cultivados del reino de Valencia, en Guejar junto al rio Genil en la provincia de Granada, en Motril y en Málaga.
Holcus id., L.
Andropogon id., Sibth. Sm.
And. arundinaceum, Scop.

Erianthus Ravennæ, P. de B. ♃...... En los cerros arcillosos de Epila de Aragon, Cataluña, Valencia, reino de Granada, etc.
Andropogon id., L. Sp.
Saccharum id., L. Syst.

TRIBU 7.ª—IMPERATEAS.

Imperata cylindrica, P. de B. ♃..... Frecuente en el reino de Valencia, cerros de Marbella y Fuengirola, y además entre Málaga y Alhaurin, terrenos arenoso-arcillosos húmedos.
Lagurus cylindricus, L.
Saccharum id., Lamk.
Sacch. sisca, Cav.

TRIBU 8.ª— ARUNDINEAS.

Arundo donax, L. ♃.................. Se cultiva y sirve de seto vivo en las acequias, regueros y parajes húmedos de las huertas.
Donax arundinacea, P. de B.
Scolochloa donax, Gaud.
Scol. arundinacea, Mert.

Arundo Pliniana, Turr. ♃............ En sitios húmedos de paises cálidos. Crece en la region austro-oriental (Webb.) cerca del cabo de Gata. (Boiss.)
Ar. mauritanica, Desf.
Calamagrostis donaciformis, Lois.
Donax mauritanica, Roëm. Sch.

Phragmites communis, Trin. ♃....... En la orilla de los rios, estanques y arroyos de Madrid y las mas de las provincias.
Arundo phragmitis, L.

Var. β flavescens............... Crece esta variedad en Lanjaron.
Phrag. isiaca, Rchb.

Var. γ nigricans................. Crece mezclada con el tipo, aunque escasa.
Phragm. nigricans, Denott.
Arundo id., Merat.
Ar. phragm. β subuniflora, D. C.
Ar. pseudo-phragmitis, Lejeune.

Phragmites giganteus, Gay. ♃........ Crece en las cercanías de Barcelona, segun Colmeiro.
Phr. isiaca, Kunth non Rchb.
Arundo maxima, Forsk.
Ar. altissima, Bth.

TRIBU 9.ª—AGROSTIDEAS.

Calamagrostis lanceolata, Roth. ♃.... En los prados húmedos de la region baja. En Martorell segun Pourret; Palau no cita localidad especial, solo dice que crece en España.
Arundo calamagrostis, L.

Calamagrostis arundinacea, Roth. ♃. En los bosques de la region montana, en terrenos arenosos; en el valle de Eyne y en otros de los Pirineos.
Cal. sylvatica, D. C. non Host.
Cal. pyramidalis, Host.
Agrostis arundinacea, L. non Vill.
Arundo sylvatica, Schrad.
Deyenxia sylvatica, Kunth.

Ampelodesmos tenax, Link. ♃......... Crece en parages montuosos, cerca del Hospitalet y San Boy del Llobregat, y en las Islas Baleares.
Arundo id., Vahl.
Ar. ampelodesmos, Cyr.
Ar. festucoides, Desf.

Psamma arenaria, Roem. Sch. ♃.... Frecuente en las playas arenosas de ambos mares, aunque mas comun en las del mediterráneo, v. gr. las de Cataluña, Valencia, Campo de San Roque, etc.
Ps. littoralis, P. de B.
Arundo arenaria, L.
Calamagrostis id., Roth.
Ammophila arundinacea, Host.

Agrostis alba, L. et *A. stolonifera*, L. *excl. var. α.* ♃.................. Se halla en los prados y bosques.

Var. α genuina.................. Crece en la orilla de los rios en las mas de las provincias.
Ag. stolonifera, Host.
Ag. diffusa, Host.
Ag. alba, Gaud.
Ag. pallens, Gaud.
Ag. decumbens, Duby et Gaud.

Agrostis maritima β *subrepens*, D. C. — En las orillas del mar.

Var. β *gigantea*, Mey........... Habita esta variedad en las orillas del Genil, desde Granada hasta Güejar de la Sierra.
Ag. gigantea, Gaud.
Ag. major, Gaud.

Var. γ *maritima*, Mey........... En las playas de Cataluña, Valencia y Murcia.
Ag. maritima, Lamk.

Agrostis scabriglumis, Boiss. et Reut. ♃ — Crece en las orillas del rio Monachil y en otros sitios de Sierra-Nevada, en la region montana y sub-alpina.
Ag. alba var. β Boiss. Voy. bot.

Agrostis hispanica, Boissier, et Reut. ⊙. ♃?........................ Se halla en la costa marítima entre Gibraltar y Estepona.

Var. β *mutica*.................... Esta variedad crece en las cercanías de Madrid segun el herbario de Pavon, que posee Boissier, en el que se cita á Nee como recolector de esta singular variedad (dudosa).

Agrostis castellana, Boiss. et Reut. ♃. Hállase en los cerros arenosos de la Casa de Campo de Madrid, altos de San Bernardino, Chamartin, y en la sierra de Guadarrama, con abundancia.

Agrostis verticillata, Will. ♃.......... En sitios encharcados de la region baja de las mas de las provincias.
Ag. stolonifera, L. Herb. non Sp. pl.
Ag. aquatica, Pour.

Agrostis vulgaris, With. ♃............ Habita en los prados húmedos, orilla de los riachuelos en las regiones baja y montana; en la pradera del Canal de Madrid, etc., etc.
Ag. capillaris, Will. non L.
Ag. stolonifera, L. excl. var. β.

Agrostis pumila, L. mant. ♃......... Esta es una forma enana de la anterior, cuyos ovarios son atacados por el uredo. Es comun en San Pedro de los Montes de Galicia y en los Pirineos.

Agrostis nebulosa, Boiss. et Reut. ⊙. — En parages húmedos mas ó menos arcilloso-arenosos. Comun en Rivas, provincia de Madrid, en San Pablo de los Montes de Toledo y en el valle Amblés cerca de Avila.

Agrostis Reuteri, Boiss. ♃............ — Habita en el reino de Granada, provincia de Málaga, cerca de Estepona, y en la provincia de Cadiz.
Ag. capillaris, Desf. non L.

Agrostis canina, L. ♃................. — En los prados y bosques húmedos de la region baja. Frecuente en las cercanías de Madrid, Chamartin, Aranjuez, Orense y Cataluña.
Trichodium caninum, Schrad.
Agraulus id., P. de B.

Agrostis alpina, Scop. ♃........... — En los pastos de la region alpina de Nuria y subida á la Coma de Eyne, además de otros puntos de los Pirineos centrales.
Ag. pyrenaica, Pourr.
Ag. festucoides, Vill.
Ag. filiformis, Vill.
Ag. Schleicheri, Jord.
Ag. rupestris, Duby. non All.
Trichodium rupestre, Schrad.

Agrostis nevadensis, Boiss. ♃......... — En los prados de la region alpina de Sierra-Nevada, p. ej. en el prado de la Yegua y peñon de San Francisco. La variedad β en el cerro Mulhacem, Borreguiles de San Gerónimo y barranco de San Juan.
Var. β minor.

Agrostis rupestris, All. ♃.............. — Abunda entre las rocas de la region alpina de toda la cadena pirenáica.
Ag. alpina, Duby. non Scop.
Ag. setacea, Vill. non Curb.
Trichodium alpinum, Schrad.
Agraulus alpinus, P. de B.

Agrostis elegans, Thore. ⊙........... — Habita en parages arenosos de la sierra de Guadarrama, Paular de Segovia, San Pedro de Arenas, Moncayo, y Pirineos de Aragon.
Ag. capillaris, Thore, non L.
Ag. exilis, Lois.
Trichodium elegans, Roëm. Sch.

Agrostis pallida, D. C. ⊙............. — Crece en las orillas del rio Manzanares (Colm., Carreño), cerca de Estepona, entre San Roque y el rio
Ag. spicaventi β. Lois.

Guadiaro y en el cortijo de la Boga, entre Grazalema y Ronda.

Trichodium salmanticum, Lag. ⊙..... Crece segun Lagasca en sitios arenosos húmedos cerca de Salamanca. Especie poco conocida y dudosa.
Agrostis id., Kunth.

Agrostis spica venti, L. ⊙............. En terrenos arenosos cultivados ó incultos de las regiones baja y montana, en las provincias septentrionales de la Península.
Apera id., P. de B.
Anemagrostis id., Trin.

Agrostis interrupta, L. ⊙............. Hállase en la serranía de Ronda, sitio llamado Alvina del Alcornoque, y en Sierra-Tejeda, cerca de los ventisqueros, terrenos arenosos húmedos de la region montana.
Apera id., P. de B.
Anemagrostis id., Trin.

Agrostis Juressi, Link. ⊙............. En España y Portugal.

Agrostis tenerrima, Trin. ⊙.......... En la zona meridional de la Península.
Ag. pulchella, Lois.

Agrostis filifolia, Link. ⊙............ En Portugal.

Agrostis effusa, Spr. ⊙.............. En Portugal.
Trichodium id., Link.

Agrostis valentina, Roem. Sch. ♃... En España.

Sporobolus pungens, Kunth. ♃...... Habita en las arenas marítimas del Grao y Albufera de Valencia, Castellon de la Plana, y segun Boissier en todas las de la region austro-oriental de la Península.
Agrostis id., Schrb.
Vilfa id., P. de B.

Sporobolus gaditanus, Bois. et Reut. ♃ En las playas de Cadiz. (Dufour ex Boiss.)

Gastridium lendigerum, Gaud. ⊙..... Habita en terrenos arenosos de la Real Casa de Campo de Madrid; cerros de Villena, Elda y Novelda en Valencia; en Burgos, San Pedro de los Montes de Galicia, Málaga y Gibraltar, etc.
Milium id., L.
Agrostis lendigera, D. C.
Ag. ventricosa, Gouan.
Gastridium australe, P. de B.

Gastridium laxum, Boiss. et Reut. ⊙. — En terrenos cultivados de la provincia de Cadiz.

Polypogon monspeliense, Desf. ⊙.... — Habita en parages arenosos principalmente de las costas marítimas. Poco comun en las cercanías de Madrid y su provincia, Méntrida, Aragon, Orense, Cataluña, Granada y Málaga.
Alopecurus id., L.
Alop. paniceus, Lamk.
Phleum crinitum, Schrb.

Polypogon maritimum, Willd. ⊙.... — En sitios húmedos de las costas ó de terrenos salíferos, en Barcelona, Albufera de Valencia, Málaga, y entre Pamplona y Monreal con abundancia.

Polypogon subspathaceum, Req. ⊙... — Habita en las costas del Mediterráneo, mayormente en las de la region austral de la Península, v. gr. en las de Málaga.
Polyp. maritimum β subspathaceum, Duby.

Polypogon littorale, Sm. ♃........... — Crece en los pantanos salados de las costas de ambos mares de nuestra Península, y segun Lagasca se halla tambien cerca de Albacete.
Polyp. elongatus, Lag.
Polyp. Lagascæ, Roëm. Sch.
Agrostis littoralis, Sm.
Ag. lutosa, Poir.

Chæturus fasciculatus, Link. ⊙...... — Habita en terrenos arenosos de toda la region marítima austro-occidental de la Península, v. gr. en Portugal, San Roque, Chiclana, etc.
Polypogon id., Pers.
Polyp. subspicatus, Willd.
Agrostis articulata, Brot.
Alopecurus articulatus, Poir.

Lagurus ovatus, L. ⊙.......... ..... — Crece con abundancia en terrenos arenoso-arcillosos de toda la region austral y oriental de España, p. ej. Barcelona, Valencia, Granada, Gibraltar.

TRIBU 10.ª—STIPACEAS.

Stipa tortilis, Desf. ⊙................. Comun en los montes de Valdigna, Sueca y Murviedro en Valencia, Anorias, Prétola, Chinchilla y Albacete, Málaga, Velez, Estepona y Gibraltar.
St. humilis, Brot.
St. paleacea, Sibth.

Stipa juncea, L. ♃..................... En terrenos arenosos estériles de la region baja. Frecuente en la Real Casa de Campo de Madrid, cerros de Villena, Elda y Novelda en Valencia, montes de Chiva, sierras Tejeda y de Mijas, y entre Málaga y Alhaurin. Segun Palau crece tambien en tierra de Burgos y en Asturias.

Stipa gigantea, Lag. ⊙.............. Frecuente en la Real Casa de Campo de Madrid.
St. juncea, Cav. Lecc. non L.

Stipa parviflora, Desf. ♃............ Frecuente en la Real Casa de Campo de Madrid, Aranjuez, la Mancha, Albacete, Chinchilla y otros puntos del reino de Murcia, Tarragona y la Seo de Urgel, en cerros áridos.

Stipa Lagascæ, Roem. Sch. ♃...... Habita en parages áridos pedregosos de la provincia de Madrid, Aranjuez, Murcia, entre Alhama y Granada, y hácia la vertiente septentrional de Sierra-Tejeda.
St. pubescens, Lag.

Stipa capillata, L. ♃................. Frecuente en la provincia de Madrid, la Mancha, Alcarria, serranía de Cuenca, Valencia, Murcia, Andalucía y en el Ferrol.

Stipa pennata, L. ♃..................... Habita la region baja y montana de paises templados, en terrenos secos arcillosos, en las mismas provincias que la especie anterior, y además en la Sagra de Toledo, Urgel y Monserrat, aunque en menor abundancia.

Stipa barbata, Desf. ♃.................. Poco comun en los cerros arcilloso-yesosos de Madrid y Aranjuez, Murcia, Granada, etc.

Macrochloa tenacissima, Kunth. ♃... Crece en terrenos secos áridos arcillosos. Abunda en varios territorios de la Península, p. ej. en la Alcarria, la Mancha, Valencia, Murcia, Granada, Aragon y ambas Castillas.
St. id., Desf.
Spartium Pliessi, Clus.

Macrochloa arenaria, Kunth. ♃...... Crece en terrenos ligeros arenosos y con abundancia en los montes Carpetanos entre la Granja y Balsain cerca de Madrid, á la derecha de la puerta de Hierro, camino del Pardo; en ambas Castillas, Murcia, Andalucía, y tambien en el valle del rio Xerte cerca de Plasencia.
Stipa id., Brot.
St. gigantea, Link. non Lag.
Avena Cavanillesii, Lag.

Lasiagostris calamagrostis, Link. ♃.. En terrenos estériles pedregosos de la region montana de los Pirineos.
Agrostis id., L.
Stipa id., Wahlbg.
Achnantherum id., P. de B.
Calamagrostis argentea, D. C.

Aristella bromoides, Bertol. ♃........ Frecuente en el reino de Granada, principalmente en la sierra de Mijas, mas arriba de Churriana, entre los peñascos de rocas calizas.
Agrostis id., L.
Andropogon hermaphroditum, Pour.
Stipa aristella, L. ed. 12.

Aristida cœrulescens, Desf. ♃......... Habita en rocas calizas próximas al mar. Es frecuente en la Callosa de Orihuela y entre Albatera y Ca-
Arist. elatior, Cav.
Chætaria cœrulescens, P. de B.

llosa; tambien en el reino de Valencia, costa de Málaga, Velez, Estepona y Gibraltar.

Piptatherum cœrulescens, P. de B. ♃.
Milium id., Desf.
Urachne id., Trin.

Hállase en las hendiduras de rocas calizas situadas mas arriba de Canillas de Aceituno, y en las de Gibraltar.

Piptatherum paradoxum, P. de B. ♃.
Milium id., L.
Urachne virescens, Trin.

En los cerros de la Alcarria, Aragon, Valencia, Murcia y Sierra-Nevada, cortijo de S. Gerónimo, region montana, terrenos arcilloso-calizos.

Piptatherum multiflorum, P. de B. ♃.
Milium id., Cav.
Agrostis milacea, L.
Urachne parviflora, Trin.

Frecuente en los bosques y terrenos incultos de Aranjuez, Valencia, Murcia, Carratraca, Málaga, Estepona, Campo de San Roque, Gibraltar, y segun Colmeiro en Monjuich.

Milium effusum, L. ♃..................
Agrostis effussa, D. C.

En los bosques húmedos de las regiones baja y montana; poco frecuente en Aranjuez, Alcarria, Aragon y Cataluña.

Milium scabrum, C. Rich. ☉..........
M. vernale, Duby. non Bieb.
M. confertum, Guss. non L.

Crece en los bosques húmedos de la Granja.

TRIBU 11.ª—AIROPSIDEAS.

Airopsis globosa, Desv. ☉.............
Aira id., Thore.
Milium tenellum, Cav.

Habita en los campos arenosos de la Pobla Tornesa, en el reino de Valencia.

Antennaria agrostidea, Parlat. ♃.....
Airopsis id., D. C.
Airopsis Candollei, Desv.
Aira minuta, Lois. non L.
Aira agrostidea, Lois
Poa id., D. C.
Poa airoides, St. Hil.

Crece en los prados húmedos ó encharcados. Es frecuente en Galicia.

Molineria minuta, Parlat. ⊙.......... En los cerros y sitios arenosos de Madrid y su provincia, y tambien entre Chiclana y Conil.

Aira id., L.
Aira Lagascæ, Kunth.
Airopsis minuta, Desv.
Poa id., Trin.
Catabrosa id., Trin.

TRIBU 12.—AVENACEAS.

Corynephorus canescens, P. de B. ♃. En terrenos arenosos de las regiones baja y montana. Comun en los cerros de Madrid, Méntrida, en los de Valdigna y otros de Valencia, en Monda y sierra de Mijas en el reino de Granada, en la loma de Jaizquivel, cerca de Irun.

Aira id., L.
Aira variegata, St. Am.

Var. β maritima.................. En las playas de los mares Océano y Mediterráneo.

Corynephorus articulatus, P. de B. ⊙. En los arenales marítimos y tambien en los del interior del continente. Bastante comun en los cerros arenosos de Madrid, Monserrat, Málaga, Granada, etc.

Aira id., Desf.
Aira hybrida, Gaud.

Corynephorus fasciculatus, Boiss. ⊙. Crece con la especie anterior en las mismas localidades, aunque mas escasamente.

Aira articulata β gracilis, Desf.
Coryneph. articulatus β, Parlat.

Corynephorus macrantherus, Boiss. ⊙. Frecuente en terrenos arenosos cerca del Puerto de Santa María, Arcos de la Frontera, San Lucar de Barrameda y Campo de San Roque.

Cor. articulatus β tenuifolius, Bourg. et Coss.

Aira caryophyllea, L. ⊙............... Crece en terrenos arenosos secos de la region baja. Frecuente en la Real Casa de Campo de Madrid, en los montes de Valencia y Cataluña, en Sierra-Bermeja, reino de Gra-

Avena id., Wigg.
Airopsis id., Fries

nada, en Málaga, Gibraltar, y campo de San Roque.

Aira Tenorei, Guss. ⊙................ Habita en terrenos arcillosos algo salíferos.

Var. α mutica.................... Esta especie con sus variedades crece en España en el Bajo Aragon (Willk.), la Mancha (Lag.) y Estepona. (Haens. ex Boiss. Voy. bot.)

Aira inflexa, Lois.
Aira pulchella, Link. non Roèm.
Airopsis id., Ten.
Fiorinia id., Parlat.

Var. β semiaristata.

Aira intermedia, Guss. Supl.
Aira capillaris, Guss. Prod. non Host.
Aira corymbosa, Chab.

Aira elegans, Gaud. ⊙................ Vive en terrenos arenosos.

A. capillaris, Host. non Lag.
A. pulchella, Balb. non W.
Avena capillaris, Mert. Koch.

Var. α genuina.................... Habita en la zona austral de España, p. ej. en toda la provincia de Málaga hasta Gibraltar.

A. corsica, Jord. non Tausch.

Var. β biaristata.

A. ambigua, De Not.

Aira lendigera, Lag. ⊙................ Crece en sitios arenosos húmedos; en la ribera del Manzanares de Madrid, Toledo, Rascafria y cerca de Used en Aragon. La variedad β en la serranía de Ronda.

Var. mutica.

Aira involucrata, Cav. ⊙............. En los cerros arenosos y terrenos pedregosos silíceos. Abunda en Chamartin, Méntrida, el Molar y otros puntos de la provincia de Madrid, venta de San Rafael en la sierra de Guadarrama, en Peñaranda, Labajos y Nava, en Castilla la Vieja.

Aira præcox, L. ⊙...................... En sitios arenosos de la region baja y montana de Madrid y su provincia, y de Orense, segun Pourret.

Avena id., P. de B.
Airopsis id., Fries.

Deschampsia cæspitosa, P. de B ♃....
Aira id., L.

Crece en los bosques húmedos y prados, desde la region baja hasta la alpina, terrenos arcilloso-arenosos.

Var. β pallida....................
Aira parviflora, Thuill.
Aira altissima, Lamk.

Comun en Miraflores de la Sierra, Torrelodones, Bustarviejo, Galapagar (Palau) y Cataluña. (Colm.)

Var. γ alpina.

Deschampsia media, Roëm. Sch. ♃..
Desch. juncea, P. de B.
Aira media, Gouan.
A. juncea, Will.
A. setacea, Pourr.
Schismus Gouani, Trin.

En los bosques de Aranjuez, Valencia, Cataluña, venta de San Rafael, Sierra de Guadarrama, etc.

Deschampsia subtriflora (.....) ♃.....
Aira id., Lag.

Frecuente en los montes de Castilla la Nueva, cerca de Torremocha, en los de Leon junto á Burdongo, y tambien en las cercanías de la ciudad de Leon.

Deschampsia refracta (.....) ♃.......
Aira refracta, Lag.

Habita en las mismas localidades de la especie anterior, y cerca de Used.

Deschampsia Thuilleri, God. Gren. ♃.
Aira discolor, Thuill.
A. aliginosa, Weihe.
A. montana, Desv. et Lois. non L.

Hállase en San Pedro de los Montes en Galicia, y crece en sitios húmedos turbosos.

Deschampsia flexuosa, Gris. ♃.......
Aira id, L.
Avena id., Mert. Koch.

Habita desde la region baja hasta la alpestre de los montes de Galicia, Asturias, Irun y otros puntos de la Cantábria, sierras del Moncayo y de Guadarrama con abundancia, y en la region alpina de Sierra-Nevada.

Aira montana, L. Fl. Suec............
A. Legei, Boreau.

Estas son dos formas particulares de la especie anterior.

Avena sativa, L. ⊙....................

Espontánea en los campos, á

consecuencia de su cultivo en grande.

Avena fatua, L. ⊙......................
Av. hybrida, Peterni.

Abundante en terrenos cultivados é incultos de toda la Península.

Avena barbata, Brot. ⊙..............
Av. hirsuta, Roth.
Av. hirtula, Lag.
Av. atherantheria, Presl.

Crece en terrenos estériles: en la Real Casa de Campo y otros puntos de la provincia de Madrid, Aranjuez, reinos de Valencia, Murcia y Granada, Barcelona, etc.

Avena sterilis, L. ⊙..................

En las márgenes y laderas de los campos de Madrid y las mas de las provincias.

Avena filifolia, Lag. ♃................
Av. convulata, Presl.
Av. fallax, Ten.
Av. striata, Vis. non Lamk.

Entre los peñascos de rocas calizas, region montana. Frecuente en las sierras Tejeda y Nevada, en el monte Urchillo cerca de Orihuela, y en la cadena de montañas próximas al límite del reino de Murcia en la parte meridional.

Var. α glabra.....................

Crece en Peña-Gorvea, en Navarra.

Var. β velutina..... ....

En Sierra-Nevada.

Avena cantabrica, Lag. ♃............

Apenas difiere de la variedad α anterior, y habita en la Cantabria.

Avena sempervirens, Will. ♃.........
Av. striata, Lamk. non Koch.

En los Pirineos occidentales.

Avena sedenensis, D. C. ♃............
Av. montana, Will.
Av. sempervirens, Lapeyr. non Will.
Av. fallax, Roëm. non Ten.

Habita en la region nival de Sierra-Nevada, cerca de la laguna de Vacares, y en Mulhacem hasta Trevelez. En el valle de Eyne, puerto de Benasque y otros puntos elevados de los Pirineos.

Avena Hostii, Boiss. ♃.................
Av. sempervirens, Host. non Will.

En la region alpina de Sierra-Nevada.

Avena sulcata, Gay. ♃................. Av. versicolor, St. Am. Av. loduneusis, Delastre.	En terrenos pedregosos ó arenosos de la region montana de la sierra del Moncayo (Willk.) y de las montañas de Asturias. (Durieu.)
Avena albinervis, Boiss. *Voy. bot.* ♃. Av. splendens, Boiss. Elench.	Frecuente en parages sombríos ó montuosos de las sierras Bermeja y de Estepona en Andalucía.
Avena Scheuchzerii, All. ♃............ Av. versicolor, Will. Av. glauca, Lapeyr.	En las altas montañas de los Pirineos occidentales.
Avena bromoides, Gouan. ♃........... Av. pratensis β, D. C.	En sitios estériles. En Chamartin, Méntrida y en otros pueblos de la provincia de Madrid, Avila, Paular de Segovia, Alcarria, Galicia, Cataluña y Valencia.
Avena pratensis, L. ♃................... Av. longifolia, Req. et D. C. non Thore. Av. Requienii, Mut.	En terrenos secos de bosque y pastos en las regiones baja y montana de las sierras de Mijas, Tejeda y Nevada, Málaga, Monda, etc., del reino de Granada, Valencia, Aranjuez, prados de Avila y Paular de Segovia, valles situados entre los rios Aragon y Gállego, en el Alto Aragon, etc.
Arrhenatherum elatius, Presl. ♃..... Arr. avenaceum, P. de B. Avena elatior, L. Av. alba, D. C. Holcus avenaceus, Scop. *Var. β bulbosum.* Avena bulbosa, W. Av. precatoria, Thuill.	En los prados y bosques de las regiones baja y montana de Madrid y las mas de las provincias, tanto el tipo como la variedad.
Arrhenatherum erianthum, Boiss. et Reut. ♃............................. Arrh. avenaceum, Boiss. Voy. non P. de B.	En los bosques y montes de Granada y de la provincia de Cadiz.

Arrhenaterum Thorei, Desm. ♃....... En terrenos arenosos de Galicia. (Plan.)
Avena id., Duby.
Arrh. longifolia, Thore.

Arrhenatherum pallens, Link. ♃..... En los bosques de España y Portugal.
Avena id., Schrad.
Avena setifolia, Brot.

Var. β cantabricum.............. Esta variedad abunda en Irun, Oyarzun, Orozco, Vergara, Bilbao y otros puntos de la Cantabria.

TRIBU 13.—TRISETEAS.

Trisetum subspicatum, P. de B. ♃.... Habita en las altas montañas de los Pirineos.
Tr. airoides, Roëm. Sch.
Avena id., Koel.
Av. subspicata, Sult.
Kœleria spicata, Rchb.
Kœl. aristata, Lois.

Trisetum glaciale, Boiss. ♃........... En las vertientes áridas de la region montañosa alpina de Sierra-Nevada, picacho de Veleta y Mulhacem.

Trisetum velutinum, Boiss. ♃......... Frecuente en la cumbre de Sierra-Tejeda, y en el Dornajo, Trevenque y Aguilones de Dilar en Sierra-Nevada, region montana superior.

Trisetum flavescens, P. de B. ♃...... En los prados y bosques de las regiones baja y montana; á veces tambien en la alpina: en Galicia, Aragon, Cataluña y Sierra-Nevada, prado de la Yegua.
Tr. pratense, Pers.
Avena flavescens, L.

Trisetum neglectum, Roem. Sch. ⊙.. Crece en los prados secos y en sitios arenosos de la region baja. Frecuente en el cerro de San Anton de Málaga, y en Gibraltar.
Avena neglecta, Savi.
Avena panicea, Lamk.

Trisetum Loefflingianum, P. de B. ⊙.
Avena Loefflingiana, L. et Cav. non Gaud.

En sitios áridos sobre los muros Bastante comun en los alrededores de Madrid.

Trisetum Gaudinianum, Boiss. ⊙.....
Avena Loefflingiana, Gaudin.

En los prados sub-alpinos de las montañas. Especie hallada por Willkomm en el prado de la Yegua en Sierra-Nevada, única localidad española de esta planta singular suiza.

Trisetum ovatum, Pers. ⊙.............
Bromus id., Cav.

Frecuente en los cerros arenosos de Chamartin y otros de Madrid; en los de Valdigna en Valencia, Aragon, y San Pedro de los Montes en Galicia.

Trisetum scabriusculum (.....) ⊙....
Avena scabriuscula, Lag.

Habita en los parages arenosos próximos á la ciudad de Leon, y al pie de Sierra-Segura, en Murcia.

Trisetum glabratum, Schultz. ⊙......
Aira glabrata, Brot.

Crece en Portugal.

Trisetum Dufourei, Boiss. et Reut. ⊙.

En los bosques cuyo terreno es arenoso. Se halla en la provincia de Cadiz y en el campo de San Roque.

Holcus cæspitosus, Boiss. ♃...........

Habita en parages pedregosos de la region nival de Sierra-Nevada, v. gr. en el picacho de Veleta y Corral de Veleta, Mulhacem, hácia Vacares.

Holcus grandiflorus, Boiss. et Reut. ♃.

Hállase en los bosques montuosos de Algeciras.

Holcus lanatus, L. ♃...................
Avena lanata, Koel.

Crece en los prados, desde la region baja hasta la alpestre inclusive. Es muy comun en las cercanías de Madrid y en casi todas las provincias.

Holcus argenteus, Agardh. ♃.........

En terrenos ligeros y de bos-

ques. En Marbella, Estepona y campo de San Roque.

Holcus mollis, L. ♃ .... En terrenos arenosos húmedos de las regiones baja y montana. Frecuente en la pradera del canal de Manzanares de Madrid, San Rafael de Guadarrama, Orense, etc.

Avena id., Koel.

Holcus Reuteri, Boiss. ♃ .... Crece en parages húmedos encharcados, y es comun en la sierra de Guadarrama, principalmente en la venta de San Rafael.

Holcus tuberosus, Salzm. ♃ .... Crece en sitios húmedos de la zona meridional de la Península.

Holcus Gayanus, Boiss. ⊙ .... Hállase en las montañas de Asturias, sitio llamado Peña de Santa Ana (Durieu), y en los montes de las dos Castillas. (Reuter.)

H. tenuis, Gay.

Holcus setiglumis, Boiss. et Reut. ⊙. En terrenos arenosos de bosque, en la Real Casa de Campo de Madrid, monte del Pardo y en el Escorial.

H. annuus, Salzm.

Kœleria cristata, Pers. ♃ .... Habita en los prados de la region baja y montana de casi toda la Península.

Aira id., L.
Poa id., Willd.
Festuca id., Willd.

Var. β *gracilis* .... Tan comun como la anterior en las cercanías de Madrid, etc.

Poa nitida, Lamk.

Kœleria setacea, Pers. ♃ .... Vive en sitios estériles arenosos y margosos.

Var. α *glabra* .... En Aranjuez.

K. vallesiaca, Gaud. et D. C.

Var. β *ciliata* .... La var. β vive en el Alto Aragon y region alpina de Sierra-Nevada, p. ej. en el prado de la Yegua.

K. setacea, D. C.
K. tuberosa, Lois.
K. vallesiaca, Rchb.
Festuca splendens, Pourr.
Poa pectinacea, Lamk.
K. vallesiaca β setacea, Koch

Var. γ pubescens................ Habita en Aranjuez.
Aira vallesiaca, Bertol.

Kœleria castellana, Boiss. et Reut. ⊙. Crece en terrenos arcilloso-yesosos de la Guardia y Ocaña, en la Mancha.

Kœleria tenuicula, Boiss. et Reut. ⊙. En terrenos arcilloso-yesosos algo húmedos. En las cercanías del lago Ontígola de Aranjuez.
Vulpia id., Reut.

Kœleria villosa, Pers. ⊙............. Vive en terrenos húmedos próximos al mar. En el litoral del Mediterráneo, principalmente en la region austral.
K. Barrelieri, Ten.
Phalaris ciliata, Pourr.
Ph. pubescens, Lamk.
Aira id., Vahl.

Kœleria phleoides, Pers. ⊙.......... En terrenos ligeros algo húmedos de la region baja. Muy comun en los alrededores de Madrid, Valencia, Cataluña, Andalucía, etc.
Festuca id., Vill.
Festuca cristata, Lamk.
Br. alopecuroides, Lag.
Lophochloa phleoides, Rchb.

Kœleria brachystachya, D. C. ⊙..... Es una mera variedad de la *Kœleria phleoides*, que habita en las mismas localidades de aquella.

Kœleria glauca, Schrad. ♃........... Especie natural del Norte de Europa, que se halla tambien en la sierra de Guadarrama, venta de San Rafael, segun dice Colmeiro refiriéndose al herbario de Reuter.

Catabrosa aquatica, P. de B. ♃....... Crece en los charcos y fosos. En las orillas del rio Manzanares de Madrid, charcos de la pradera del Canal, etc.
Glyceria id., Presl.
Aira id., L.
Colpodium aquaticum, Trin.
Glyceria airoides, Rchb.
Poa id., Koel.

TRIBU 4.ª—FESTUCEAS.

Glyceria fluitans, R. Br. ♃............
Festuca id., L.
Poa id., Koel.

Vive en los charcos, acequias y arroyos de las regiones baja y montana de las cercanías de Madrid y las mas de las provincias.

Glyceria plicata, Fries. ♃.............
G. fluitans, Guss. non R. Br.
G. hybrida, Townsend.
Poa Barrelieri, Viv.

Tan comun como la anterior en los charcos y orilla de las aguas.

Glyceria aquatica, Wahlbg. ♃........
G spectabilis, Mert.
Poa aquatica, L.

En las aguas corrientes ó encharcadas, region baja y montana en casi toda la Península.

Glyceria loliacea, God. Gren. ♃......
Festuca id., Huds.
Poa id., Koel.
Festuca phœnix, Thuil.
Lolium festucaceum, Link.
Schœnodorus loliaceus, Roëm. Sch.
Brachypodium id., Fries.

Crece en los prados. En el peñon del Cuervo cerca de Málaga, y en Gibraltar.

Glyceria festucæformis, Heynhold. ♃.
G. capillaris, Mert. Koch.
Poa festucæformis, Host.
Poa mediterranea, Chaix.
Puccinella festucæformis, Parlat.

Vive en los pantanos marítimos de la costa del Mediterráneo.

Glyceria convoluta, Fries. ♃.........
G. distans, Guss. non Vahl.
G. festucæformis, Guss. non Heyn.
Festuca convoluta, Kunth.
Atropis id., Gris.
Puccinella Gussoni, Parlat.
Poa maritima, Pourr. non Huds.

En las costas del mar Mediterráneo.

Glyceria tenuifolia, Boiss. et Reut. ♃.

Especie muy afine ó tal vez mera variedad de la anterior, que habita en las inmediaciones de Cadiz.

Glyceria maritima, Mert. Koch. ♃..
Poa id., Huds.
Atropis id., Gris.

Crece en las costas marítimas y en terrenos salíferos. Habita cerca del mar, entre Alicante y Santapola

(Cav.), y en las salinas de Aranjuez. (Pourr.)

Glyceria distans, Wahlbg. ♃..........
Poa id., L. mant.
Poa salina, Poll.
Poa retroflexa, Curt.
Puccinella distans, Parlat.
Atropis id., Gris.

Var. β tenuiflora.
Aira brigantiaca, Chaix.
Aira miliacea, Vill.
Poa distans, Gaud.

Crecen el tipo y la variedad en las costas de ambos mares Océano y Mediterráneo, y tambien en los terrenos salíferos de Aranjuez.

Schismus marginatus, P. de B. ⊙....
Festuca calycina, L. et Cav.

Vive en terrenos arenosos y sobre los muros. Muy comun en la provincia de Madrid; en el pico de Sarantes, cerca de Bilbao, en Granada, Motril, Málaga, Gibraltar, etc.

Sclerochloa dura, P. de B. ⊙........
Cynosurus durus, L.
Festuca id., Will.
Poa id., Scop.

Crece en los prados, orilla de los caminos de las cercanías de Madrid y su provincia, Alcarria, Asturias, Andalucía, etc., etc.

Poa annua, L. ⊙......................

Muy comun en los sitios húmedos y cultivados, praderas, orilla de los arroyos y regueras en casi toda la Península.

Poa laxa, Hænk. ♃....................
P. flexuosa, Sm. non Host.
P. elegans, D. C.

Frecuente en la region nival de Sierra-Nevada, Corral de Veleta y tambien en el valle de Eyne en los Pirineos.

Poa nemoralis, L. ♃....................
P. cinerea, Vill.

Habita en los bosques.

Var. α vulgaris..................
Poa glauca, Bast. non Sm.
Poa debilis, Thuill.

Var. β rigidula.
Poa serotina, Schrad. Ehrb.
Poa. coarctata, D. C.

Frecuente en San Pedro de los Montes de Galicia, en el valle de Eyne y otros de los Pirineos, en la Granja y otros sitios de la sierra de Guadarrama, y en Sierra-Nevada,

Var. γ alpina. Poa glauca, D. C. non Sm. Poa miliacea, D. C. Poa Parnelli, Bab.	Corral de Veleta y Peñon de San Francisco, regiones montana y subalpina.
Poa Feratiana, Boiss. et Reut. ♃.... P. biflora, Ferat.	En los bosques montuosos de los Pirineos orientales.
Poa flaccidula, Boiss. et Reut. ♃....	En parages sombríos de la serranía de Ronda, cerro de San Cristobal, y en la sierra de la Nieve.
Poa alpina, L. ♃. .... P. divaricata, Vill. non D. C. *Var. β brevifolia*, D. C. Poa badensis, Haenk.	Comun en los pastos de la region alpestre de Sierra-Nevada, en los de Peña-Gorvea, Peña de Oroel, puerto de Canfranc y otros de los Pirineos.
Poa balbosa, L. ♃....................	Comun en toda la Península.
Poa ligulata, Boiss. *Voy. bot.* ♃.... P. concinna β membranacea, Boiss. Elench.	Crece en las hendiduras de rocas calizas, region nival de las sierras Tejeda y Nevada.
Poa compressa, L. ♃..................	Habita en Reus y en el monte Herrera de Aragon, en los prados secos y en terrenos arenosos.
Poa distichophylla, Gaud. ♃.......... P. cenisia, All. P. flexuosa, Host. non Sm.	Crece en el pico del Mediodía de los Pirineos.
Poa pratensis, L. ♃.................. *Var. β angustifolia.* Poa id., L.	Habita en los prados de casi toda la Península.
Poa trivialis, L. ♃.................... P. scabra, Ehrh. P. dubia, Leers.	Comun en los prados húmedos de las inmediaciones de Madrid y de las más de las provincias.
Poa sudetica, Hænch. ♃.............. P. sylvatica, Will. P. trinervata, D. C. non Ehrh. P. rubens, Moënch. P. Villemetiana, Golfrin. Festuca compressa, D. C.	Habita en los bosques y selvas de los Pirineos.

Poa sulcata. Lag. ♃.................. Hállase en las selvas del tránsito llamado Valgrande, no lejos de Pajares, en Asturias.

Poa scariosa, Lag. ♃?................ Especie litigiosa, desconocida de todos los demás fitógrafos, la cual habita cerca de Cadiz segun Lagasca. (*Nov. gen. et Sp.*)

Eragrostis megastachya, Link. ⊙..... Frecuente en terrenos arenosos de la region baja, v. gr. en las cercanías de Madrid, etc., etc.
Briza eragrostis, L.
Poa megastachya, Koël.

Eragrostis poœoides, P. de B. ⊙..... Vive en los terrenos arenosos de las regiones baja y montana, en las arenas húmedas del rio Manzanares de Madrid, en Barcelona, valle de Albayda de Valencia, en las arenas del rio Genil en Granada, etc.
Er. poæformis, Link.
Poa eragrostis, L.

Eragrostis pilosa, P. de B. ⊙........ Crece en las mismas localidades de la especie anterior.
Er. verticillata, Roëm. Sch.
Poa id., Cav.
Poa pilosa, L.
Poa eragrostis, All. non L.

Eragrostis atrovirens (.....). ♃....... En San Pedro de los Montes de Galicia, y en el reino de Valencia.
Poa id., Desf.

Briza maxima, L. ⊙.................. Vive en terrenos incultos en las cercanías de Madrid, aunque escasa; mas abundante en Méntrida, Buñol, Crevillente, Valdigna y otros puntos del reino de Valencia, Guadarrama, San Pedro de los Montes de Galicia, Cataluña, Andalucías, etc.
B. monspessulana, Gouan.
B. rubra, Lamk.
B. major, Presl.

Briza media, L. ♃..................... Hállase en los bosques y prados, desde la region baja hasta la alpestre, en terrenos graníticos y calizos. Es planta muy ubiquista,
B. tremula, Koel.
B. lutescens, Desv.

y por lo tanto frecuente en casi toda España, p. ej. la Cantabria, Aragon, Cataluña, Valencia, Sierra-Nevada, etc.

Briza minor, L. ☉.................... En terrenos arenosos algo húmedos, prados y bosques de la provincia de Madrid, ambas Castillas, en los brezales de Cataluña, montes de Andalucía, etc., etc.
B. virens, D. C. an L.?

Melica Magnolii, God. Gren. ♃...... Abunda en Orense, Asturias, y en toda la region cantábrica, terrenos arcilloso-calizos.
M. ciliata, Will. non L.

Melica ciliata, L. ♃.................... En las colinas y terrenos áridos de las regiones baja y montana, en las cercanías de Madrid, y en casi toda la Península.

Melica humilis, Boiss. ☉.............. Frecuente en la parte superior de la sierra de Gador.

Melica Bauhini, All. ♃................ Comun en sitios estériles de la region mediterránea.
M. setacea, Pers.
M. amethystina, Pourr.

Melica major, Sibth. ♄.............. Frecuente en Gibraltar, Marbella, Málaga y otros puntos de la region mediterránea austral de la Península.
M. pyramidalis, Bertol. non Lamk.
M. nutans, Savi. non L. nec Cav.
M. australis et M. minuta β latifolia, Coss.

Melica minuta, L. ♃.................. Habita en Monserrat, y en las sierras de Mijas y Yunquera en el reino de Granada, y en el cerro Coronado de Málaga.
M. pyramidalis, Lamk. non Bertol.
M. ramosa, Vill.
M. aspera, Desf.
M. nutans, Cav. non L. nec Savi.

Melica nutans, L. ♄.................... En los bosques de las regiones baja y montana de terrenos calizos. Frecuente en el monte de Murviedro y valle de Albaida en Valencia, Monserrat, Aragon, Galicia, etc.
M. montana, Huds.

Melica uniflora, Retz. ♃................ M. Lobeli, Vill.	Habita en los mismos parages de la anterior, y además en la Granja.
Melica arrecta, Kze. ♃................	Hállase entre los palmitos del campo de Gibraltar.
Sphœnopus Gouani, Trin. ⊙.......... Sph. divaricatus, Rchb. Poa divaricata, Gouan. Sclerochloa id., P. de B. Scl. expansa, Link. Festuca id., Kunth.	Vive en terrenos arenosos de las playas marítimas que han permanecido inundados durante el invierno. En la provincia de Málaga.
Scleropoa maritima, Parlat. ⊙....... Triticum maritimum, L. Sclerochloa id., Link. Festuca id., D. C. Poa id., Pourr. Brachypodium id., Roëm. Sch. Festuca robusta, Mut.	En los arenales marítimos de toda la region mediterránea, desde Cataluña hasta Gibraltar.
Scleropoa hemipoa, Parlat. ⊙........ Festuca id., Delille. Triticum id., Guss. Poa rigida, β Bertol.	Vive en las playas marítimas. Comun en la desembocadura del Turia en Valencia, y en otros puntos del Mediterráneo.
Scleropoa rigida, Gris. ⊙............ Sclerochloa id., Link. Poa rigida, L. Festuca id., Kunth.	Crece sobre los muros viejos y en terrenos estériles, en los contornos de Madrid y en las mas de las provincias.
Scleropoa loliacea, Gren. God. ⊙.... Catapodium id., Link. Poa id., Huds. Brachypodium id., Roëm Sch. Triticum id., Sm. Triticum Rottbolla, D. C.	Frecuente en los arenales marítimos de ambos mares Océano y Mediterráneo.
Æluropus littoralis, Parlat. ♃........ Dactylis id., W. Poa id., Gouan. Calotheca id., Spr. Dactylis maritima, Schrad. Poa maritima, Rchb.	Frecuente en sitios húmedos de las costas marítimas del Mediterráneo, desde Valencia hasta Gibraltar.
Dactylis glomerata, L. ♃............. Festuca id., Will.	Vive en terrenos secos estériles, desde la region baja hasta la

alpestre inclusive; en Orense, San Pedro de los Montes de Galicia, Cantabria, sierras Bermeja y Nevada en el reino de Granada.

Dactylis hispanica, Roth. ♃........... Comun en terrenos áridos de las regiones baja y montana en las zonas central y meridional de la Península.

Diplachne serotina, Link. ♃........... Crece en Olot, segun Pourret. (*Herb.*)

Festuca id., L.
Molinia id., Mert. Koch.
Schœnodorus id., Roëm. Sch.

Molinia cœrulea, Moench. ♃.......... En los prados y bosques húmedos de las regiones baja y montana; en Monseñ, Cantavieja, la Palomita, Linares de Aragon, montes de ambas Castillas y Sierra-Nevada, desde la falda hasta la region montana inclusive.

M. altissima, Link.
M. minor, Hol.
Aira cœrulea, L. Sp.
Melica cœrulea, L. Mant.
Festuca id., D. C.
Arundo agrostis, Lapeyr.

Danthonia decumbens, D. C. ♃........ En los bosques húmedos y prados turbosos, desde la region baja hasta la sub-alpina inclusive; en Santiago de Galicia, segun Planellas.

Festuca id., L.
Poa id., Scop.
Bromus id., Koel
Triodia id., P. de B.

Cynosurus cristatus, L. ♃............. En los prados secos de la region baja y montana; poco comun en la pradera del Canal y fuente de la Teja de Madrid; mas abundante en la Alcarria, Aragon, Cataluña, Asturias y Galicia.

Cynosurus echinatus, L. ⊙............ En los campos cultivados de la region baja, en casi todas las provincias de España.

Chrysurus id., P. de B.
Phalona id., Dumort.

Cynosurus polybracteatus, Poiret. ♃.. Entre las rocas de montañas calizas, parages sombríos. Abunda en las sierras de Mijas, Tejeda, Ber-

Cyn. elegans, Desf.
Chrysurus id., Roëm. Sch.

	meja y Nevada, en Ronda, y en el monte Picojarro.
Var. β gracilis..................	En la Granja, Aragon y Cataluña.
Cynosurus aureus, L. ♃................ Lamarckia aurea, Moënch. Chrysurus id., Spr. Chrysurus cynosuroides, Pers.	Crece en terrenos arenosos, especialmente en los marítimos; comun en toda la region mediterránea, y además en Méntrida, Escorial, las dos Castillas, reino de Granada y Veger.
Vulpia pseudo-myurus, Soy-Vill. ☉.. V. myurus, Gm. Festuca id., Desf. non L.	En terrenos arenosos de la region baja de casi todas las provincias.
Vulpia myurus, Rchb. ☉.............. V. ciliata, Link. V. pilosa, Gm. Festuca myurus, L. F. ciliata, Pers. et D. C.	Comun en terrenos arenosos de la region baja en toda la zona meridional y oriental de España.
Vulpia Broteri, Boiss. et Reut. ☉... Festuca myurus β tenella, Boiss. Voy. Festuca hybrida, Brot.	En terrenos arenosos de bosque. Frecuente en Portugal, Ojen y Almoraina, término de la ciudad de San Roque.
Vulpia geniculata, Link. ☉.......... Festuca id., Willd. Bromus geniculatus, L. Mant. Festuca stipoides, Lois.	Comun en Gibraltar, Málaga y Estepona, en sitios arenosos.
Vulpia incrassata, Parlat. ☉......... Festuca id., Salzm. F. stipoides, Desf.	En el Pinar de San Lucar de Barrameda, terreno arenoso.
Vulpia bromoides, Rchb. ☉........... V. membranacea, Link. V. uniglumis, Parlat. Festuca bromoides, L. F. agrestis, Lois. F. longiseta, Brot. F. Villemetii, Savi. F. uniglumis Soland.	En terrenos áridos arenosos del Portugal, cercanías de Madrid, Marbella y Estepona.

Vulpia Michelii, Rchb. ⊙.............

Festuca id., Bertol.
Bromus id., Savi.
Kœleria macilenta, D. C.
Avena pubescens, Guss.
Trisetum id., Ten.
Avelinia Michelii, Parlat.

En las costas marítimas de la provincia de Málaga.

Vulpia alopecurus, Link. ⊙..........

Festuca id., Schousb.
F. ciliata, Brot. non Danth.
Bromus barbatus, Savi.

En las playas de Málaga.

Var. β *sylvatica*, Boiss.........

En los bosques de encinas de las inmediaciones de la ciudad de S. Roque.

Festuca tenuifolia, Sibth. ♃..........

F. ovina, Auct. gall. non L.
F. capillata, Lamk.
F. filiformis, Pourr.
Poa capillata, Merat.
Poa setacea, Koel.
Festuca capillifolia, Dufour.

Comun en toda la region septentrional de la Península, en terrenos ligeros arenosos.

Festuca ovina, L. ♃......................

En sitios arenosos. Tan comun como la especie anterior.

Var. alpina.......................

F. alpina, Gaud.

En la Cantabria, Aragon, etc.

Festuca Halleri, All. ♃................

En la region alpina de las altas montañas. En el Corral de Veleta y Borreguiles de Dilar en Sierra-Nevada.

Festuca duriuscula, L. ♃...............

F. ovina, Schrad. non L.
F. stricta, Host.
F. Lemani, Bast.

En las colinas y prados secos. En la provincia y contornos de Madrid, Aranjuez, Valencia, Aragon, Cataluña, etc.

Var. β *hirsuta*...................

F. cinerea, Vill.
F. hirsuta, Host.

Crece mezclada con el tipo.

Var. γ alpestris.................... En las montañas de Asturias, Galicia y de Sierra-Nevada, region alpestre y nival.
F. dura D. C.

Festuca Boissieri, Nob. ♃............. En los prados y bosques de las sierras Tejeda y Nevada.
F. duriuscula, var. elatior, Boiss.

Festuca rivularis, Boiss. ♃............ En las orillas de los arroyos de la region alpina de Sierra-Nevada.

Festuca Clementei, Boiss. ♃........... En las cumbres áridas y glaciales de Sierra-Nevada, terrenos esquistoso-arcillosos.

Festuca hystrix, Boiss. ♃.............. Habita en la region alpina de las montañas calizas de las sierras de la Nieve, Tejeda y Nevada.

Festuca curvifolia, Lag. ♃............ En la region montana de la sierra de Guadarrama, y del Monserrat en Cataluña.

Festuca indigesta, Boiss. ♃........... Vive en la region alpina de Sierra-Nevada, y es una de las pocas gramíneas que no apetece el ganado lanar y cabrío.

Festuca violacea, Gaud. ♃............ Crece en las altas montañas de los Pirineos occidentales.

Festuca rubra, L. ♃..................... En los prados y orilla de los bosques desde la region baja hasta la alpestre inclusive. Abunda en la Cantabria, Navarra, Alto Aragon, Moncayo, Monserrat, Alcarria, etc.
F. heteromalla, Pour.

Festuca arenaria, Osbeck. ♃.......... En las playas arenosas del Océano, principalmente en las de Asturias.
F. sabulicola, L. Duf.
F. pinifolia, St. Am.
F. dumetorum, Mut. non L.
F. cinerea, D. C.
F. rubra ε lanuginosa, Mert. Koch.

Festuca heterophylla, Lamk. ♃........ Habita en San Pedro de los Montes de Galicia.

Var. β alpina.................... Esta ocupa la region alpina de las montañas.

F. amethystina, Delarbre.

Festuca pumila, Chaix. ♃............ Crece en la region alpina de las montañas calizas, terrenos arenoso-calizos. Habita en las cumbres de Sierra-Tejeda y sierra de María en el reino de Granada.

F. varia, Pers. non Hoenk.
Schœnodorus pumilus, Roëm. Sch.

Festuca varia, Hænk. ♃............. En las montañas, generalmente graníticas.

Var. α genuina.................. Habita en los Pirineos de Aragon, mas arriba de los baños de Panticosa, en el pico del Mediodía, valle de Eyne, etc.

F. fusca, Vill. non L.
F. acuminata, Gaud.
F. varia, Host.

Var. β flavescens.

F. flavescens, Lapeyr.
F. acuminata, D. C.
F. xanthina, Roëm. Sch.

Var. γ eskia.

F. eskia, Ram.
F. lubrica, Lapeyr.
F. crinum ursi, Ram.

Festuca pseudo-eskia, Boiss. ♃....... Crece en sitios pedregosos de la region alpina y nival de Sierra-Nevada, collado y picacho de Veleta, laguna de la Caldera, Mulhacem, y Vacares.

Festuca elegans, Boiss. ♃............. En los matorrales de la region alpestre, y en los prados. En Sierra-Nevada, prado de la Yegua.

Festuca pilosa, Hall. ♃................ En terrenos montañosos y de pastos. En S. Pedro de los Montes de Galicia, en Sierra-Nevada, barranco de la Hoyatenita, y cerca de Guejar de la Sierra.

F. rhætica, Sutt.
F. poæformis, Host.
F. nebrodensis, Jan.
Schœnodorus poæformis, Roëm.

Festuca Drymeia, Mert. Koch. ♃.... Habita en las selvas de las montañas.

F. sylvatica, Host. non Vill.
F. montana, Rchb.
F. exaltata, Presl.

Var. β elatior..................... Hállase esta variedad en la region superior y meridional de los valles de las sierras Bermeja y de Estepona.

F. altissima, Boiss. Elench. non All.

Festuca triflora, Desf. ♃.............. En parajes sombríos de los montes de Sierra-Segura, en Murcia.

Festuca spadicea, L. ♃................ En los prados de la region alpestre de montañas graníticas ó esquistoso-arcillosas; en Orense, S. Pedro de los Montes, Camprodon, Ripoll, valle de Eyne y otros de los Pirineos, puerto de Navacerrada en la sierra de Guadarrama, y en Sierra-Bermeja, reino de Granada; en fin, hállase tambien mas arriba de los baños de Panticosa en los Pirineos de Aragon.

F. aurea, Lamk.
F. compressa, D. C.
Poa Gerardi, All.
Poa montana, Delarbre.
Schœnodorus spadiceus, Roëm. Sch.
Anthoxanthum paniculatum, L.

Festuca granatensis, Boiss. ♃......... En las hendiduras de rocas calizas, region alpina de las sierras de la Nieve, Tejeda, Nevada y de Gador.

Festuca interrupta, Desf. ♃........... Frecuente en los prados junto á Orihuela y otros puntos de la España meridional (Lag.), y en Tarragona. (Webb.)

F. Fœnas, Lag.
F. tenax, Link.

Festuca pratensis, Huds. ♃........... Crece en los prados húmedos, principalmente de la zona central y de la septentrional de la Península.

F. elatior, L. iter Westrog.
F. heteromalla, Pourr.
Schœnodorus pratensis, Roëm. Sch.

Festuca arundinacea, Schrb. ♃.......
F. phœnix, Vill.
F. elatior, Sm. non L.
Poa phœnix, Scop.
Bromus inermis, Breb. non L.
Schœnodorus elatior, Roëm. Sch.

Vive en la orilla de las aguas en la region baja. En Oyarzun, Irun, Vergara.

Var. β glaucescens...............

Crece entre Alhaurin y Coin. (Boiss.)

Festuca gigantea, Vill. ♃...............
Bromus giganteus, L.
Var. β triflorus.
Bromus triflorus, L.

Habita en los bosques y sitios húmedos umbríos de la region baja y montana, y segun Palau, crece en abundancia en los de España.

Festuca delicatula, Lag. ♃?............

Especie poco y mal conocida, que crece en las orillas del camino real de Guadarrama, que á veces desciende hasta cerca de Madrid, y además se halla tambien en Villacastin, Arévalo y otros puntos de Castilla la Vieja. (Lag.)

Wangenheimia Lima, Trin. ⊙.......
W. disticha, Moënch.
Cynosurus Lima, Loefl. Cav.

Vive en terrenos arcilloso-yesosos. Es frecuente en el cerro Negro de Madrid, en Rivas, Aranjuez, sierra de Engarceran y valle de Albaida, en el reino de Valencia, y tambien en Hellin, reino de Murcia.

Bromus tectorum, L. ⊙...............
B. avenaceus, Pourr.

Crece sobre los muros, en terrenos áridos, etc.

Var. β australis..................
B. abortiflorus, St. Am.

En los contornos de Madrid y en las mas de las provincias.

Bromus sterilis, L. ⊙...................
B. jubatus, Ten.

Habita en las mismas localidades, y es tan comun como la especie anterior.

Bromus maximus, Desf. ⊙.
B. madritensis, Duby. non L.

Var. α minor..................... Abundante en sitios estériles de las zonas central y meridional de la Península.

B. rigidus, Roth.
B. maximus, Guss.

Var. β Gussoni, Parlat.

B. maximus, D. C.

Bromus madritensis, L. ⊙............ Frecuente en los contornos de Madrid, ambas Castillas, Alcarria, Aragon, Cataluña, Valencia y Bilbao.

B. polystachyus, D.C.
B. maximus, Bast. non Desf.
B. rubens, Desv. non L.
B. diandrus, Curt.
B. scaberrimus, Ten.

Bromus rubens, L. ⊙.................. Comun en los sitios áridos de Madrid, Barcelona, Valencia, Granada, Motril, Málaga, etc.

Festuca rubens, Pers.

Bromus fasciculatus, Presl. ⊙........ En sitios arenosos estériles. Hállase en Chamartin, una legua distante de Madrid, y escaso.

B. scoparius, Lamk. non L.

Bromus asper, L. fil. ♃................ Vive en los bosques montuosos, en la Granja, S. Pedro de los Montes de Galicia, Ripoll y Barcelona.

B. nemorosus, Vill.
B. montanus, Poll.
B. nemoralis, Huds.
B. hirsutus, Curt.
B. dumetorum, Lamk.
Festuca aspera, Mert. Koch.

Bromus erectus, Huds. ♃............... Habita en las colinas y prados secos de las regiones baja y montana de terrenos arcilloso-silíceos ó arcilloso-calizos; en Galicia, en Monreal de Navarra, entre Jaca y S. Juan de la Peña, y en la Granja, de la sierra de Guadarrama.

B. perennis, Vill.
B. arvensis, Poll. non L.
B. glaucus, Lapeyr.
Festuca montana, Mert. Koch.

Var. β macrostachys.

B. multiflorus, Castagne.

Bromus inermis, Leyss. ♃.............. En parajes incultos y arenosos de la region baja. Poco comun en Madrid y su provincia, y en la Alcarria.

Festuca id., D. C.
F. Leysseri, Moënch.
Schœnodorus inermis, Roëm. Sch.

Serrafalcus secalinus, Parlat. ⊙...... En los campos de las regiones baja y montana.

B. id., L.
B. vitiosus, Weigh.

Var. α microstachys............ Comun en Madrid, Chamartin, Cataluña, Aragon, Galicia, etc.

B. hordeaceus, Gm.
B. arvensis, Weigh. non L.
B. secalinus, Schrad.
B. elongatus, Gaud.

Var. β macrostachys.

B. grossus, D. C.
B. multiflorum, Sm.

Serrafalcus arvensis, God. Gren. ⊙. En parajes cultivados de la region baja, v. gr. Madrid, ambas Castillas y provincias septentrionales.

Bromus id., L.
B. versicolor, Poll.
B. multiflorus, Weigh. non Sm.

Serrafalcus commutatus, God. ②..... Vive en los prados y campos cultivados. Colmeiro la cita, sin poner localidad alguna, como planta abundante.

Bromus id., Schrad.
B. pratensis, Ehrh.
B. racemosus, Sm. non L.
B. simplex, Gaud.

Serrafalcus verticillatus (.....). ②... Hállase en los campos de Encina-corva, en Aragon.

Bromus id., Cav.

Serrafalcus mollis, Parlat. ⊙......... Frecuente en los prados y paseos de Madrid y en las mas de las provincias, region baja y montana.

Bromus id., L.

Serrafalcus squarrosus, Bab. ②....... Frecuente en terrenos incultos de la Real Casa de Campo y otros puntos de Madrid y su provincia, Alcarria, Valencia, Cataluña, la Mancha, y Sierra-Tejeda en Andalucía.

Bromus id., L.
B. Wolgensis, Bieb.

Serrafalcus brizæformis (.....) ②... Encontrado por Willkomm en sitios pedregosos de la region alpestre de la sierra Jarena en Andalucía.

Bromus id., Fisch. et Mey.

Serrafalcus macrostachys, Parlat. ⊙.. Hállase en Aranjuez (Pourr.), Aragon (Cav.), Gibraltar, Málaga, Churriana, etc. (Willk., Boiss.)

Bromus id., Desf.
B. lanceolatus, Roth.
B. divaricatus, D. C. et Rhode.

Serrafalcus scoparius (.....). ⊙...... Crece en sitios áridos arenosos; en Chamartin, una legua distante de Madrid, aunque escaso, y en Valencia.

Bromus id., L.
B. humilis, Cav.
B. alopecuros, Poir. non Vahl.
B. contortus, Desf. Herb.

TRIBU 15.ª—HORDEACEAS.

Hordeum vulgare, L. ⊙............... Planta cultivada, que á veces suele crecer espontáneamente en los campos.

Hordeum hexasticum, L. ⊙............ Id.

Hordeum distichum, L. ⊙............. Id.

Hordeum murinum, L. ⊙.............. Crece sobre los muros, orilla de los caminos en la region baja y montana inferior de casi toda la Península.

Var. β major.
H. leporinum, Sm.
H. pseudo-murinum, Tappein.

Hordeum secalinum, Schreb. ②...... En los prados cuyo terreno es arcilloso-arenoso, en la region baja. Escaso en la pradera del canal de Madrid.

H. pratense, Huds.

Hordeum maritimum, Wight. ⊙...... Crece en sitios húmedos arenosos, principalmente en las costas marítimas, y tambien en el cerro Negro de Madrid, en Rivas y otros terrenos arcilloso-salíferos.

H. geniculatum, All.
H. pubescens, Guss.

Elymus crinitus, Schreb. ②........... Crece en terrenos secos y de pastos. En las cercanías de Madrid. (Colm.)

Hordeum id., Desf.
H. jubatum, D. C. non L.

Elymus arenarius, L. ♃................ Frecuente en las playas marítimas de Galicia y en las de Marbella y Fuengirola.

Elymus caput-Medusæ, L. ⊙......... Comun en los terrenos arenosos de Madrid y su provincia, Cataluña, Granada, Málaga, etc.

TRIBU 10.ª—TRITICEAS.

Secale cereale, L. ⊙ ②............... Cultivado, y á veces tambien espontáneo.

Secale montanum, Guss. ⊙............ Crece en terrenos pingües de la region alpina de Sierra-Nevada, valle del rio Genil, al pie del gran cerro llamado Vacares.

Triticum villosum, P. de B. ⊙....... Vive en terrenos estériles.
Secale id., L.
Hordeum ciliatum, Lamk.

Triticum vulgare, Vill. ⊙............. Cultivado en los paises templados ó cálidos.
T. æstivum, L.
T. hybernum.

Triticum spelta, L. ⊙.................. Cultivado en las provincias septentrionales.

Triticum monococcum, L. ⊙.......... Cultivado en paises húmedos y montañosos, como Galicia.

Triticum ovatum, Gren. God. ⊙..... Crece en terrenos arenosos de la region baja y montana. Frecuente en la region austral y central de la Península, y tambien en Aragon.
Ægylops geniculata, Roth.
Phleum ægylops, Scop.

Triticum triaristatum, Gren. God. ⊙. Hállase en parajes estériles cerca de Málaga.
Ægylops triaristata, Wild.
Æg. ovata, Roth. non L.
Æg. neglecta, Req.

Triticum triunciale, God. Gren. ⊙..
Ægylops id., L.
Æg. triaristata, Bertol. non L.
Æg. elongata, Lamk.
Æg. echinata, Presl.

En terrenos estériles de Madrid y de toda la region austral y oriental de España.

Triticum ventricosum (.....) ⊙.....
Ægylops ventricosa, Tausch.
Æg. squarrosa, Cav. non L.

Frecuente en Aragon, montes de Enguera y otros de Valencia y en Sierra-Nevada, cortijo de San Gerónimo.

Agropyrum junceum, P. de B. ⊙....
Triticum id., L.
Tr. faretum, Viv.

Frecuente en las playas arenosas de ambos mares Océano y Mediterráneo.

Agropyrum Sarpeum, Presl. ♃........
Triticum id., Guss.

En parajes salíferos próximos al mar Mediterráneo.

Agropyrum acutum, Roem. Sch. ♃..
Triticum id., D. C.
Tr. laxum, Fries.

En los arenales marítimos, tanto del Océano como en los del Mediterráneo.

Agropyrum pungens, Roem. Sch. ♃..
Triticum id., Pers.
Tr. repens. var. γ Sm.

Vive en las playas arenosas, y tambien en terrenos salíferos, por ejemplo entre Borja y Magallon en el Bajo Aragon, y en los de la provincia de Madrid.

Agropyrum pycnanthum, God. Gren. ♃
Triticum glaucum, Bieb. non Desf.

Habita en los arenales marítimos del Océano y del Mediterráneo.

Agropyrum glaucum, Roem. Sch. ♃.
Triticum id., Des.
Tr. rigidum, var. α D. C.
Tr. intermedium, Host.

Hállase en S. Pablo de los Montes de Toledo.

Agropyrum repens, P. de B. ♃.......
Triticum id., L.
Braconnotia officinarum, God.

Frecuente en los sembrados, y en ocasiones suele infestarlos.

Apropyrum caninum, Roem. Sch. ♃.
Elymus caninus, L.
Triticum id., Huds.
Tr. sepium, Lamk.
Braconnotia elymos, God.

En los bosques y sitios sombríos de las regiones baja y montana. En Monserrat. (Pourr., *Herb.*)

Agropyrum panormitanum, Parlat. ♃.
Var. β hispanicum, Boiss.

Habita la variedad en Sierra-Nevada, mas abajo del cortijo de San Gerónimo, á lo largo del rio Monachil.

Brachypodium sylvaticum, Roem. Sch. ♃
Triticum id., D. C.
Festuca sylvatica, Koel.
Bromus id., Poll.
B. dumosus, Vill.

Crece en los bosques de las regiones baja y montana. En la Real Casa de Campo de Madrid, S. Pedro de los Montes de Galicia, Cataluña, Granada, etc.

Brachypodium pinnatum, P. de B. ♃.
Triticum id., D. C.
Bromus id., L.
Festuca id., Koel.

En sitios pedregosos é incultos de las regiones baja y montana, en casi todas las provincias.

Var. β australe.
Tr. phœnicoides, D. C.

Triticum gracile, D. C. ♃
Tr. genuense.

Están reunidas como idénticas á la especie anterior.

Brachypodium ramosum, Roem. Sch. ♃
Brach. Plukenetii, Link.
Tr. cæspitosum, D. C.
Festuca cæspitosa, Desf.
Bromus ramosus, L.

Frecuente en los montes de Granada, sierras Nevada, Tejeda y Estepa, y en Málaga, junto al castillo de Gibralfaro.

Brachypodium obtusifolium, Boissier Voy. ♃
Triticum id., Boiss. Elench.

Frecuente en las sierras Tejeda y Nevada, en el Dornajo, Trevenque y Aquilones de Dilar.

Brachypodium distachyos, P. de B. ⊙
Bromus id., L.
Triticum ciliatum, D. C.
Bromus id., Lamk.
Festuca ciliata, Gouan.
F. monostachya, Poir. et Desf.

Comun en sitios áridos y pedregosos de Madrid y de las mas de las provincias.

Lolium perenne, L. ♃
Var. β tenue.
L. tenue, L. non Gus.
Var. γ cristatum.
L. cristatum, L. et Pers.

Habita en los prados y campos, desde la region baja hasta la alpestre, y es muy comun en todas las provincias.

Lolium italicum, Braun. ♃............ En los prados y sitios abundantes de yerba en la region baja, en las inmediaciones de Madrid. (Colm.)

L. Boucheanum, Kunth.
L. perenne γ aristatum, Coss.

Lolium multiflorum, Lamk. ⊙......... Crece en las mismas localidades del *L. perenne* L.

Lolium strictum, Presl. ⊙.............. En terrenos arenosos cultivados ó incultos, y á veces tambien marítimos.

L. rigidum, Gaud.

Var. β maritimum............... Willkomm ha encontrado esta especie en el álveo desecado de los rios de Málaga.

Var. γ tenue.

L. tenue, Guss. non L.
L. macilentum, Delastre.

Lolium linicola, Soud. ⊙.............. Crece casi esclusivamente en los campos en que se cultiva el lino, p. ej., en Granada y en la Alcarria.

L. arvense, Schrad. non With.
L. tenue, Noulet non L.

Lolium temulentum, L. ⊙................ Suele abundar algunos años en los sembrados de la Península.

Var. α macranthum.

L. temulentum, Gaud.

Var. β leptochæton.

L. speciosum, Bieb.
L. arvense, With. non Guss.
L. robustum, Rchb.
L. maximum, Guss.

Var. γ oliganthum.

L. subulatum, Vis.

Gaudinia fragilis, P. de B. ⊙.......... Crece en sitios áridos de la region baja de los contornos de Madrid y su provincia, aunque escasa; en los montes de Murviedro y otros de Valencia, Orihuela, Murcia, Málaga, Estepona, Gibraltar, y segun Palau tambien en Aragon.

Avena id., L.

Nardurus tenellus, Rchb. ⊙............ En los terrenos áridos arenosos de las regiones baja y montana.

Festuca tenuiflora, Kock.

Var. α genuinus.
Triticum unilaterale, L.
Brachypodium id., Roëm. Sch.

Var. β aristatus................. Hállase en el Caniet de Barcelona, en Aranjuez, Sierra-Yunquera, reino de Granada, y en el campo de la ciudad de S. Roque.
Nardurus tenuiflorus, Boiss.
Tr. nardus, D. C.
Tr. tenellum, Viv. non Lois.
Festuca tenuiflora, Schrad.
Brachypodium id., Roëm. Sch.

Nardurus Lachenalii, God. ⊙....... Crece en terrenos arenosos de la region baja y montana inferior.
N. poa, Boiss.
Festuca Lachenalii, Koch.
Triticum festuca, D. C.

Var. α genuinus.................. Abunda en la venta del Espíritu Santo, cerca de Madrid, y en otros puntos de su provincia, en ambas Castillas, Aragon, Cataluña, reino de Granada, etc., etc.
Triticum Halleri, Viv.
Tr. poa, D. C.
Festuca Lachenalii, Spenn.

Var. β aristatus, Boiss.
Triticum tenuiculum, Lois.
Tr. hispanicum, Viv.
Tr. festucoides, Bertol.
Brachypodium tenuiculum, Roëm. Sch.

Nardurus montanus, Boiss. ⊙........ Especie poco abundante, que habita en el cerro de S. Cristobal y en la sierra de la Nieve, provincia de Málaga, en parajes pedregosos.

Nardurus Salzmanni, Boiss. ⊙........ En parajes montuosos poco elevados. En el cerro de S. Anton de Málaga, y en el sitio llamado la Cruz de Mendoza, en la sierra de Mijas.

TRIBU 17.ª—ROTTBOLIEAS.

Lepturus cilyndricus, Trin. ⊙......... En las arenas marítimas de las cercanías de Cadiz, Albufera de Valencia y campo de Tarragona.
Rottbolia id., Willd.
Rottb. subulata, Savi.
Monerma id., P. de B.

Lepturus incurvatus, Trin. ⊙........ Vive en las costas de ambos mares Océano y Mediterráneo, por ejemplo en las de Portugal, Gibraltar, Málaga y Valencia.
Ægilops id., L.
Rottbolia id., L. fil.
Ophiurus id., P. de B.

Lepturus filiformis, Trin. ⊙.......... En las costas de los mares Océano y Mediterráneo.
Rottbolia id., Roth.
Rottb. erecta, Savi.
Rottb. incurvata β, D. C.
Ophiurus filiformis, Roëm. Sch.

Lepturus fasciculatus (.....) ⊙....... Especie poco abundante hallada en parajes húmedos ó encharcados de la Dehesilla de Málaga, en las cercanías de Gibraltar, y en el pinar de Chiclana.
Rottbolia id., Desf.
Rottb. altissima, Poir.
Hemarthria fasciculata, Kunth.
Chæturus id., Link.

Psilurus nardoides, Trin. ⊙........... Crece en sitios arenosos de la region baja, y es frecuente en las cercanías de Madrid y su provincia.
Nardus aristata, L.
Rottbolia monandra, Cav.
Monerma id., P. de B.

Nardus stricta, L. ♃.................. En terrenos húmedos y de pastos; en las regiones montana y alpina de las montañas de Galicia, Cantabria, Pirineos, Sierra de Guadarrama, Sierra-Nevada, etc., etc.

Tabla *del número de las especies españolas que contienen las 7 familias del presente programa, comparadas con el de la Flora francesa de los Señores Godron-Grenier.*

	E. francesas.	E. españolas.	♄	♃	⊙ ó ②
Crucíferas.........	227	300	16	109	175
Leguminosas......	354	459	136	123	200
Rosáceas...........	145	130	66	61	3
Salsoláceas........	46	62	17	4	41
Amentáceas.......	74	62	62	»	»
Coníferas..........	19	23	23	»	»
Gramíneas.........	321	341	»	193	148
Total.........	1186	1377	320	490	567

CONSIDERACIONES Y DEDUCCIONES.

Empresa colosal, ó mejor dicho temeraria, es ciertamente recorrer de una mirada el estenso espacio de la Península Ibérica, para dar idea de su vegetacion, aun cuando se limite al corto número de especies que comprenden las siete familias de plantas que son el asunto de la presente Memoria. El remontado vuelo del águila y su vista perspicaz, serian dos condiciones muy favorables para formar idea de la distribucion geográfica de las especies vegetales, de su estacion, de su abundancia, y de la relacion que guardan con el clima y la naturaleza del terreno; pero reducido á esponer lo que me ha enseñado la observacion viajando por algunos distritos, ó lo que han publicado otros viajeros, no podrán menos de ser inexactos algunos datos, mayormente aquellos que requieren observaciones repetidas en el espacio de algunos años por personas inteligentes que lleven marcado un plan, conforme lo propone el programa en cuestion. En efecto, la abundancia ó la escasez de las especies enumeradas, que es el primer punto del problema, tiene una aplicacion muy incierta é indeterminada; y lo es aún mas para un solo viajero que, recorriendo ligeramente un pais, puede haber encontrado muy corto número de individuos ó pies de una especie por los parages que él ha transitado, en tanto que se ostenta con mayor profusion en otros inmediatos que casualmente no ha recorrido. Cierto es que en esta clase de espediciones no es posible registrar detenidamente todo un territorio, sobre todo si es quebrado, y no presta medios de subsistencia ni de seguridad personal para permanecer todo el tiempo que fuera menester. Hay todavía mas: las palabras *abundante* ó *escasa*, en el sentido botánico propiamente tal, tienen una significacion muy distinta á la que daria un agrónomo al ver limitada la especie á un corto y único espacio en el que pudieran recojerse muchos ejem-

lares para las colecciones y cambios, sin que vuelva á presentarse, ó por lo menos se halle de nuevo á gran distancia del sitio en que se recojió por la vez primera.

El número de las localidades citadas para cada especie diria mucho mas que la simple espresion de *rara*, *escasa*, *frecuente*, *comun* ó *abundante*, que se da con relacion á un punto ó lugar determinado. La observacion enseña que una localidad suele abundar en una especie de planta, la cual no suele ya hallarse ó es muy escasa en otras mas ó menos distantes, segun las circunstancias mas ó menos favorables para su desarrollo y crecimiento. Mas hoy dia es tambien sumamente incompleto este dato, porque son pocas las localidades de la Península Ibérica que hayan sido visitadas por botánicos viajeros, y aquellas que han merecido la preferencia por circunstancias estraordinarias y singulares, no lo han sido tanto que se pueda decir que se hallan bien reconocidas, y que se tenga idea exacta de su vejetacion, asi como del número total de las especies que encierra. Ahora bien, si esto es así, ¿qué diremos de tantos y tan diversos distritos que, botánicamente hablando, continúan desconocidos como si fueran paises remotos de las Indias, ó de una region inhabitable del nuevo Continente? Tal vez haya observaciones inéditas, ó que no hayan llegado á mi noticia, sobre algunos de estos distritos, las cuales sean dignas de ver la luz pública en beneficio del pais y en honor de sus autores; mas entretanto que yacen ocultas ó ignoradas, es imposible trazar el cuadro comparativo que se pide con la exactitud debida, aunque se circunscriba á las especies mas vulgares.

La industria minera, que tan gran desarrollo é incremento ha tomado ya en nuestro suelo hace unos cuantos años, de manera que no hay montaña, barranco ó quebrada, por escarpados y profundos que sean, que no hayan sido reconocidos, perforados ó escavados para ver el partido que se podia sacar de la materia mineral, su riqueza, medios de esplotacion, rendimientos, etc., etc.; este nuevo ramo, que tantos bienes ha reportado sobre muchas localidades desiertas é infelices bajo cualquier otro punto de vista, ricas y bastante pobladas hoy con la industria minera; no ha producido en la parte vegetal los

resultados que hubieran sido de desear, al ser visitadas por personas instruidas y adornadas de conocimientos de historia natural. El estudio de los vegetales no produce esas riquezas colosales, que tanto llaman la atencion del vulgo al ver trasformado en rico propietario al que ayer era infeliz jornalero. Por interesantes que sean los descubrimientos en botánica, nunca saldrá de la pobreza el que se dedique á su estudio; la vida campestre, el desinterés y la frugalidad serán constantemente el patrimonio de los amantes de Flora; mientras que los secuaces de Vulcano, cual otros alquimistas, caminarán presurosos para sacar de la tierra los metales preciosos, sin reparar las mas veces que han de ser estos la causa de su malestar y desdicha. Esto no obstante, abrigo en mi mente la lisonjera esperanza de que tarde ó temprano facilitará esta via las escursiones botánicas, en provecho de la ciencia y en honor de sus cultivadores.

Escasísimo en verdad ha sido el fruto que he recojido al leer las memorias de los médicos directores de baños minerales en el artículo consagrado á la enumeracion de las producciones naturales de su respectivo territorio, mandado espresamente poner de orden superior, para tener noticia de la riqueza natural de localidades tan variadas y distantes, como lo son ciertamente las que producen en nuestra Península el prodigioso número de estos saludables criaderos. La diversidad de aguas en temperatura y mineralizadores anuncia ya claramente la diversidad de los terrenos, y por consiguiente la de la vegetacion; sin embargo, y á pesar de la facilidad de hacer la recoleccion, de desecarlas en herbario y de trasladarlas á su domicilio, para estudiarlas por sí ó hacerlas determinar por personas inteligentes luego que ha pasado la temporada y se hallan desocupados, el número de plantas citadas es cortísimo, y las mas de las especies muy vulgares, y de aquellas que siguen al hombre á donde quiera que establece su habitacion ó domicilio.

A pesar de todos estos impedimentos, el número total de las especies enumeradas en estas 7 familias que propone el programa, espresadas en esta Memoria, es superior al de la Flora francesa de Godron-Grenier, que es la mas moderna y la mas apreciable, bajo muchos con-

ceptos, de todas las publicadas hasta el presente. Nada de estraño tiene este resultado, si se toma en cuenta la estension de la Península hispano-lusitana, su posicion geográfica, su configuracion, la naturaleza de su suelo, y la longitud estraordinaria de costa que la circuye; costa que influye mucho en el temple ó clima del territorio limítrofe.

Indicar la naturaleza del terreno en que viven las plantas, ó, como dicen los geógrafos botánicos, la *estacion* de cada especie vegetal, para saber la clase y condiciones del suelo que favorece su propagacion y crecimiento, es el segundo punto capital que se propone y exije en el actual programa. Para determinarle con acierto en esta parte, que tal vez es la mas importante para las aplicaciones agrícolas de aquellas especies que merezcan ser cultivadas ó aclimatadas en paises análogos, sería muy oportuno el mapa geológico, mediante el que se vieran marcados los diversos terrenos que constituyen la corteza del continente peninsular ibérico, su graduacion, y el espacio que ocupan; pero desgraciadamente no existe tal carta geológica española, tan útil y necesaria, como deseada de los amantes del progreso de las ciencias: hay trabajos parciales muy interesantes, publicados en diferentes anales y en periódicos científicos; pero la falta de unidad, y el estar diseminados, dificulta sobre manera el razonamiento que se ha de hacer comparando las localidades y la clase de vegetales encontrados en ellas por los botánicos viajeros.

Es un hecho demostrado que la sílice ó arena propiamente tal, la arcilla, la cal carbonatada, y el *humus* ó mantillo, son la base de la tierra que se dice de labor, ó en otros términos, de la que sirve de apoyo y recipiente de los materiales que la planta ha de tomar del terreno para su desarrollo y crecimiento: el óxido de hierro y algunos otros compuestos inorgánicos que puedan agregarse, no tienen al parecer influencia directa sobre la vida vegetal, si se esceptúa el agua, que en todo el reino orgánico es el factor vivificante; el *sine qua non* de la existencia de todo sér viviente. La diversa proporcion de los compuestos inorgánicos citados, da las cualidades buenas, medianas ó malas con que el labrador suele calificar las tierras. Empero donde quiera que hay agua, no puede decirse absolutamente que hay tierra

mala é incapaz de cultivo; y esto no obstante se observa que las especies vegetales no viven todas indiferentemente en cualquier terreno. Preséntase naturalmente la cuestion de saber el influjo que podrá tener la naturaleza del suelo en la vegetacion de un pais determinado.

La observacion y la esperiencia han enseñado que la accion del terreno en la vida vegetal es doble, esto es, mecánica y química; la propiedad de retener por mas ó menos tiempo la humedad despues de las lluvias, y la de soltarla paulatinamente á medida que lo requiere el crecimiento de la planta, es la *accion mecánica*, la mas esencial y necesaria, la cual depende de la proporcion respectiva de sílice y arcilla que entran en la constitucion del suelo. Si á esta circunstancia se agrega el conocimiento de la cantidad de agua de lluvia, y de las épocas de su caida en aquella localidad dada, se tendrán ya los primeros y principales datos para resolver el problema de la bondad del terreno respecto de su accion mecánica sobre la vida orgánica vegetal. El arte de mejorar las tierras no tiene otro fundamento: conocida es de todos los agricultores la operacion de enmargar, asi como los buenos efectos que produce cuando se practica con discrecion é inteligencia.

De la accion química del terreno sobre la vida vegetal, se presentan muchos é incontestables ejemplos: el mas palpable y fehaciente es el de las plantas marítimas, ó que viven únicamente en terrenos humedecidos con agua salada, bien proceda esta de manantial situado en lo interior del continente, ó bien proceda del mar á beneficio de las mareas ó de la accion del viento. La familia de las Salsoláceas, que es una de las siete propuestas en el programa, ofrece esta particularidad en mas de la mitad del número de especies que la componen. En las seis familias restantes hay dos, y casi puede decirse tres (las rosáceas, amentáceas y coníferas) que no presentan especies marítimas ó habitantes de terrenos salados, si se esceptúa la *Ephedra*, género comprendido por Jussieu en las coníferas, y separado hoy con razon para formar la nueva familia de las Gnetáceas. En las crucíferas, gramíneas y leguminosas hay bastantes especies que habitan en terrenos salíferos, ó las playas marítimas regadas ó espuestas al influjo del agua del mar. Sirvan de ejemplo, en las crucíferas la *Crambe maritima*

y la *C. hispanica* L.; el *Bunias cakile* L.; las *Mathiola incana et sinuata* R. Br.; la *Mathiola annua* Sweet; las *Malcomia maritima, parviflora et littoralis* R. Br.; y la *Clypeola maritima* L., etc.

De las leguminosas pueden citarse las *Ononis gibraltarica* Boiss.; la *O. aphilla* Lamk, y otras de este mismo género; el *Stauracanthus spartioides* Webb.; el *Cytisus triflorus* L'Herit.; el *Anthyllis barba Jovis* L.; las *Medicago circinata, M. marina* et *M. littoralis* Rhode; el *Dorycnopsis Gerardi* Boiss.; los *Lotus arenarius* Brot. *et L. creticus* L., etc.

Por último, citaré de las gramíneas la *Glyceria maritima* Mert. y Koch.; la *Kœleria villosa* Pers.; el *Phleum arenarium* L., los *Sporobolus pungens* Kunth *et Spor. gaditanus* Boiss.; la *Agrostis maritima* Lamk.; la *Arundo arenaria* L.; la *Poa festucæformis* Host.; el *Hordeum maritimum* Weigh; el *Elymus arenarius* L.; la *Vulpia alopecurus* Link; el *Triticum maritimum* L.; los *Lepturus cylindricus, L. filiformis et L. incurvatus* Trin., el *Agropyrum junceum* P. de B.; el *Catapodium loliaceum* Link, etc., especies todas habitantes de nuestras costas oceánica y mediterránea.

Los terrenos arcilloso-arenosos, prescindiendo ahora de otras condiciones y circunstancias, son indudablemente los mas á propósito para las gramíneas, y la prueba está en la gran cantidad de sílice que entra como parte necesaria y esencial para la solidez de sus tejidos.

Los terrenos simplemente arcillosos son favorables al crecimiento de las leguminosas, y lo son todavía mas cuando llevan intercaladas capas yesosas. Los buenos efectos del yeso como beneficio en las praderas artificiales, mayormente sobre el trebol y la alfalfa, son bien conocidos, y se hallan comprobados entre muchos agricultores, particularmente estrangeros.

En los terrenos yesosos se presenta un hecho muy singular, que demuestra la influencia química del suelo sobre la vida orgánica vegetal: en efecto, hay plantas que solamente viven en esta clase de terrenos; de manera que por la planta se deduce *à priori*, y sin temor de equivocarse, la existencia del yeso, aunque no aparezca claramente en la superficie. El *Lepidium subulatum* L., el *Lepidium cardamines* L., el *Iberis subvelutina* D. C., la *Vella pseudo-cytisus* Cav., especies todas de la familia de las crucíferas, la *Onobrychis matritensis* Boiss. y Reut., la

Ononis crassifolia Boiss. de las leguminosas, el *Cynosurus Lima* L. de las gramíneas, que se halla en los cerros yesosos de la provincia de Madrid, igualmente que en los de Hellin en el reino de Murcia, son ejemplos suficientes (sin necesidad de recurrir á otros de vegetales pertenecientes á otras familias distintas de las que propone el programa), que comprueban la proposicion enunciada.

Los terrenos arenosos propiamente tales alimentan un crecido número de especies que en vano se buscarán en los arcillosos, margosos ó calizos. El *Pinus pinea* L. es entre otros muchos uno de los mejores ejemplos.

Por último, los terrenos en que domina la cal son áridos y generalmente estériles, mayormente los cretáceos, cuando la capa de creta llega á estar en la superficie. En este caso aparecen desnudos de vegetacion.

La igualdad de composicion mineralógica en dos localidades, ya esten próximas, ya distantes ó lejanas, no lleva en sí forzosamente la igualdad de vegetacion, no solo en el número de las especies sino tambien en su abundancia. La fertilidad del terreno depende además de otras causas que reunidas han de completar la accion; y una de ellas es ciertamente el calor ó temple de la localidad, el cual depende de la latitud geográfica, de la altura del terreno sobre el nivel del mar, y tambien de la esposicion.

Los vegetales necesitan cierto grado de calor para su desarrollo y crecimiento: calor que varía segun las especies. La temperatura decrece progresivamente desde el ecuador hasta los polos; decrece igualmente bajo el mismo grado de latitud conforme se eleva el terreno sobre el nivel del mar, en términos que 200 metros de elevacion equivalen á 2 de latitud respecto de la temperatura de una localidad. Ahora bien, en un pais sumamente accidentado por grandes cordilleras de montañas, como está la Península Ibérica, habrá que tener cuenta de su distinta altitud, su naturaleza geológica, su estension, la direccion que siguen y el espacio que ocupan, para comparar la temperatura con la fertilidad, y conocer las causas que podrán influir en la preponderancia de esta ó aquella familia de vegetales que para vivir requieren ciertos grados de

calor, sin contar las demás condiciones que, reunidas, constituyen la estacion, hablando en términos geográfico-botánicos.

La proximidad de los mares ó grandes lagos modifica mucho los escesos de frio y calor de las localidades; uniforma su temperatura, haciendo que sea casi igual en territorios muy distantes respecto de la latitud; su influencia no se limita simplemente á la costa, sino que se ejerce sobre un espacio mas ó menos dilatado, y á veces bastante ancho, tierra adentro del continente, segun la posicion de cada distrito, segun la direccion de los vientos reinantes, el abrigo ó resguardo que presten las montañas inmediatas, etc., etc. La Península Ibérica ofrece en casi las tres cuartas partes de su perímetro esta singularidad de hallarse rodeada del mar; la direccion de las costas es muy variada, y diametralmente opuesta cuando se las compara relativamente; la direccion de las grandes cordilleras de montañas, que suelen estar á poca distancia de las costas, circunscribiendo por el interior la zona ó faja marítima, es igualmente muy varia; el temple de cada una de estas localidades consideradas en detalle habrá de serlo tambien, á pesar del influjo de esta poderosa causa modificatriz, en razon de la latitud y de la posicion geográfica, oriental ú occidental, septentrional ó meridional.

Aplíquese al interior de la Península Ibérica el mismo razonamiento respecto de la escesiva altura de ciertos puntos, ó sea su elevacion estremada sobre el nivel del mar, y no sorprenderá encontrar en su region mas meridional especies de vegetales que habitan en las elevadas cumbres de los Pirineos ó de los Alpes, mientras que á muy corta distancia viven otras especies que en vano se buscarán en nuestras provincias septentrionales, y mucho menos en los paises del Norte de Europa.

No es la *temperatura media* de una localidad ó territorio lo que conviene averiguar; es la temperatura máxima y mínima, y los cambios repentinos de esta en las diversas estaciones del año, lo que conviene saber cuando se intente propagar ó introducir el cultivo de alguna especie nueva de vegetal. Las líneas *isotermas* nada dicen en cuanto al clima geográfico-botánico; las líneas llamadas *isochymenas* é *isoteras* son las que denotarán la igualdad ó analogía, la cual será tanto mayor, cuanto menor sea la diferencia que ofrezcan.

El agua, segun queda espresado ya anteriormente, es el principio vivificante de los seres orgánicos: la total sequedad lleva en sí necesaria y forzosamente la carencia total de vegetacion; mas no así la abundancia de humedad, puesto que hay muchos vegetales que viven sumergidos dentro del agua dulce ó salada, ó que al menos requieren tener constantemente bañada su raiz con este líquido. Pero entre los dos estremos se notan diferencias intermedias, que conviene conocer cuando se trata de la aclimatacion ó propagacion de nuevas especies.

Los lagos, los pantanos, las orillas de los rios y arroyos, el agua procedente de la nieve derretida, los terrenos encharcados en invierno y desecados durante el verano, las turberas, etc., son otras tantas localidades acuáticas bien diversas, segun la constitucion orgánica de las plantas que en ellas viven esclusivamente. Los terrenos secos y despejados, así como los poblados de bosque, los mas ó menos frondosos, húmedos y sombríos, son tambien localidades peculiares de otras especies y aun géneros de plantas.

En suma, la accion mas ó menos directa de la luz solar, que actúa sobre los vegetales mediante los rayos caloríficos y los rayos químicos que la constituyen, influye muchísimo en la estacion, y suele impedir la dispersion de algunas especies, que por esta causa habitan en sitios limitados, donde hallan las condiciones necesarias de iluminacion solar para su disposicion orgánica. De aquí las espresiones empleadas por los fitógrafos para indicar esta particularidad cuando dicen que la planta vive en los bosques, en los prados, entre la yerba, en los cerros y colinas áridas, en parajes umbríos, etc.

Hase, pues, llegado á tratar de la *estacion* propiamente tal, que todos los geógrafos botánicos distinguen muy oportunamente de la *habitacion*, porque esta última indica solamente la provincia, departamento, la nacion ó parte del mundo en que vive la planta, mientras que la *estacion* marca la localidad especial, y de consiguiente señala todas las condiciones de humedad, grados de calor y de luz, esposicion y naturaleza del terreno; en una palabra, resume todo cuanto conviene saber respecto de la accion de los agentes físicos y naturales sobre la vida individual de los vegetales. He aquí, de consiguiente, el problema capita,

el mas difícil (por no decir imposible) de resolver, tal como lo propone el programa en su última parte, cual es: «Deducir de cuantas consideraciones crea oportunas las localidades que en la misma Península sean mas adecuadas para el cultivo de hortalizas, de pastos, de frutales, de plantas barrilleras, y establecimiento de bosques y praderas.»

El clima del territorio hispano-lusitano es generalmente seco en mas de las dos terceras partes de su estension; los rios que le recorren son por lo comun poco caudalosos, y de los que como el Tajo, el Duero, el Ebro, el Guadalquivir, el Guadiana y el Miño llevan un crecido caudal de aguas, corren estas con tal velocidad y por puntos tan bajos, que en la actualidad reportan escasos beneficios á los terrenos vecinos. Las cordilleras de montañas que surcan en tan diversas direcciones la Península Ibérica son á su vez y la mayor parte tan poco elevadas, que las nieves permanecen poco tiempo encima de sus cumbres; de manera que al principiar la estacion calurosa, ó lo que es lo mismo, la época en que la vegetacion exije abundancia de agua para casi todos los cultivos, entonces se hallan ya desnudas de nieve, y los rios sumamente aminorados, hasta el punto de quedar secos en el verano el mayor número de estos. ¿Qué cultivo podrá entablarse en aquellas mesas ó esplanadas escasas de rios, faltas de manantiales y de aguas subterráneas, cuando no les favorece el agua del cielo? Sirva de ejemplo hoy dia una gran estension del reino de Murcia, que desgraciadamente participa de este fatal accidente, en contra de la bondad y posicion geográfica del terreno. Osténtase la fertilidad en su mayor escala sobre aquellos puntos de este mismo territorio á los que alcanza el riego de las aguas del Segura y otros riachuelos, al paso que la aridez, la esterilidad, y la falta casi total de vegetacion, contrasta singularmente en los secanos.

¿Qué fuera de la hermosa huerta de Valencia, como de la citada anteriormente ó la de Murcia, y de la deliciosa vega de Granada, si la industria humana no hubiera aprovechado para el riego las aguas procedentes de sus montañas ó rios? ¿Podrá dudarse de la trasformacion que están esperimentando, y la que mas adelante esperimen-

tarán los campos de Castilla la Vieja, secos y áridos antes de la canalizacion de una parte de las aguas de los rios Pisuerga y Duero, por el largo trayecto que en diversos ramales recorren por aquella vasta llanura?

La provincia de la Mancha es un buen ejemplo de la influencia del agua en la fertilidad del suelo. Una gran sábana desnuda de arbolado, sin cerros encumbrados que modifiquen algun tanto la superficie y proporcionen manantiales; agua subterránea escasa, de mediana calidad y de difícil subida á la superficie; un terreno arcilloso que requiere lluvias temporales algo continuadas, que calen y empapen bien la tierra laborable, en los años en que las lluvias caen á su debido tiempo y en abundancia, la cosecha de cereales y de otros frutos es abundantísima; pero como esto sucede por desgracia de tarde en tarde y en el intérvalo de algunos años, de aquí la escasez y la miseria que sufre la corta poblacion que ocupa tan vasto y dilatado terreno. Canalícese en cuanto sea posible este territorio, y aprovéchense las aguas del Guadiana desde su nacimiento, y se verá cambiar la faz del pais, no solamente en su fertilidad, sino tambien en el temple y clima. ¡El problema no es difícil, ni mucho menos imposible!

Hay una planta de la familia de las gramíneas (una de las siete propuestas en el programa) que puede servir para caracterizar estos terrenos arcilloso-áridos de la zona ibérica templada, que por la falta de agua no pueden llevar otro cultivo; esta planta es la *Macrochloa tenacissima* Kunth, *Stipa tenacissima* L. et *Spartium Plinii* de Clusio; en suma, nuestro *Esparto comun*, que en union de otras especies de Stipas de menor ó de casi ninguna utilidad, viste grandes estensiones de terreno en la Alcarria, la Mancha, Valencia, Murcia y reino de Granada. El ramo de industria á que ha dado lugar en la Península Ibérica, supliendo al cáñamo en la cordelería, al mimbre y á la lana en un crecido número de artefactos, sin contar el esterado, tan cómodo y limpio para el abrigo de las habitaciones durante el invierno, el *esparto*, recompensa bastante bien la falta de otras producciones vegetales. Es de desear que en vez de devastar inconsideradamente y sin reflexion este corto recurso de distritos tan miserables, se procure

hacer su recoleccion de modo que no disminuya el rendimiento, haciéndola por manos inteligentes, que cuiden de la repoblacion sucesiva, y en lo posible igual á la cosecha anual de cada distrito. Pero el mal está en que dichos terrenos van quedando yermos de esta planta, despreciable al primer golpe de vista, pero utilísima desde que la industria española ha sabido sacar de ella tanto provecho.

Viniendo ya al cultivo de hortalizas, que es el primero de las aplicaciones, se podrá sentar como base, respecto de nuestro suelo, la imposibilidad de introducirlas en los muchísimos distritos que carecen de aguas de lluvia frecuentes y en tiempo oportuno, sin poder proporcionarlas de pie ó de regadío. Pero en cuanto á las demás localidades de la Península española favorecidas del agua, juzgo inoportuno, y aun injurioso para nuestros agricultores, indicar lo mas mínimo sobre este punto. Cada pais ó provincia ha procurado introducir en sus huertas todas aquellas plantas que en los pueblos ó naciones vecinas sirven de alimento sano y agradable; tampoco se han escascado los medios de proporcionárselas de paises remotos; y si hoy dia no se hallan propagadas en gran abundancia, ó si faltan en algunos distritos, cúlpese á las circunstancias locales del clima, poblacion, riqueza ó á la ventaja y preponderancia de otros productos. En la agricultura, y mayormente en el ramo de horticultura, hay territorios en España que compiten con los mejor cultivados en el estranjero, gracias al clima; ejemplos irrevocables son las hermosísimas huertas de Valencia y Murcia, y la deliciosa vega de Granada, con su sistema de riego tan bien entendido como en ellas se sigue desde tiempos muy remotos.

Concretándome ahora á las siete familias en cuestion, debo decir que las crucíferas, leguminosas y salsoláceas suministran hortalizas de utilidad bien conocida, que son cultivadas desde época muy remota en nuestro suelo. De las especies silvestres no encuentro alguna que bajo este concepto merezca cultivarse. Esto no obstante hay una raiz procedente de una salsolácea, que podrá tomar mejor incremento su cultivo en adelante, si las circunstancias políticas y locales favorecen; esta es la *remolacha*, para la obtencion del azucar; planta cuyo cultivo se da bien en toda la region central y septentrional, en los puntos

que tienen riego y abonos abundantes. Los ensayos practicados hasta el presente no han correspondido, por causas muy distintas que no tienen relacion con la vegetacion de la planta, su lozanía, abundancia de cosecha, etc. La parte industrial de este ramo no ha sido bien aplicada, y de aquí los fatales resultados en la obtencion del producto sacarino.

Paso en silencio la aplicacion de las semillas de las crucíferas para la estraccion de aceite que reemplaza al de olivas en los paises estranjeros; como tambien la de la *yerba pastel*, que sirve de pasta tintorial, porque no exije el programa enumerar usos económicos é industriales de otro género.

La *indicacion de las localidades de la Península Ibérica* que serán mas á propósito para pastos y praderas, que es la segunda cuestion propuesta en el programa, es de peor solucion, aunque se halla muy circunscrita, y limitada á solas siete familias de vegetales, de las cuales pueden ser eliminadas cuatro casi completamente bajo este concepto, á saber: las crucíferas, amentáceas, coníferas y salsoláceas. De las tres restantes, las gramíneas y las leguminosas son las mas adecuadas para pastos de terrenos secos y praderas, porque las rosáceas en su mayor parte son plantas de bosque.

Los terrenos quebrados son en mi concepto los que deben destinarse esclusivamente á los pastos, mayormente aquellos que gozan por su elevacion de una temperatura media en el rigor del verano, proporcionando al ganado yerba fresca y abundante cuando la parte baja y llana se halla enteramente agostada. El aprovechamiento de las mesetas ó esplanadas de las montañas, el de los valles y cañadas, el de los espacios que dejan entre sí los peñascos, y si es posible las mismas cumbres, ha de ser el objeto del presente artículo, porque en las llanuras, cuya tierra tiene bastante fondo y es facilmente laborable fecundizada con el agua de lluvia ó la de regadío, el cultivo de cereales, legumbres, etc., puede suministrar directa ó indirectamente suficiente alimentacion para el ganado, dado el supuesto de preferir este ramo de la agricultura á cualquier otro cultivo. Diré mas, el establecimiento de pastos se halla ligado íntimamente con el de bosques, y deberán ir enlazados siempre que lo permitan las condiciones del

suelo, clima y altitud del terreno sobre el nivel del mar. Hay en verdad cierto número de plantas herbáceas muy útiles para pastos, las cuales requieren para vivir el abrigo y sombra de los árboles y arbustos, por cuyo motivo se las designa bajo el epíteto de plantas que habitan en los bosques: en ellos nacen y crecen con lozanía, préstanse mútuamente humedad y sombra, y á la par se logra el doble objeto del aprovechamiento de la leña, al propio tiempo que el de la hoja en la otoñada, época en que apenas queda ya yerba en el suelo. En fin, no es menos provechosa la sombra que proporcionan al ganado en los dias calurosos, en que los rayos directos del sol molestan y perjudican demasiado.

Que la Península Ibérica tiene terrenos ásperos y quebrados, ó en otros términos, grandes sierras y cordilleras de montañas bastante elevadas y en todas direcciones, ya queda sentado en los preliminares que puse de intento con este fin: allí se apuntaron solamente las mas principales, pero estas solas bastan por de pronto para la cuestion presente. Lo que importa dilucidar ahora es la influencia que podrá tener la composicion mineralógica de estas montañas en la produccion y propagacion de las especies vegetales útiles para pastos, bosques y montes; y de consiguiente, saber las que deberán preferirse para este ó aquel objeto.

Es opinion muy admitida entre los fisiólogos que la accion mecánica del terreno es la mas esencial, por no decir única; puesto que son poquísimas las escepciones, si se prescinde de la sal comun ó agua salada, sin la que no pueden vivir un crecido número de vegetales sobre los cuales tiene una accion química bien marcada y decidida. El terreno por su parte parece ser indiferente, siempre que el agua lleve la sal en disolucion.

Sabido es tambien, y aquí no hay discrepancia, que las grandes masas minerales que constituyen rocas, y de consiguiente las montañas, cuando conservan el estado de agregacion y dureza primitivas, son sumamente áridas, é incapaces de sustentar vegetal alguno, si se prescinde de los líquenes, primeros pobladores de la tierra en la materia mineral no sumergida en el agua. El detritus de las rocas es el que

favorece el desarrollo y crecimiento de las especies vegetales, ora se acumule y reuna entre las mismas peñas, ora rellene las grietas y oquedades, ora en fin descienda al pie y en las hondonadas para cubrir la parte baja, reducido á polvo ó en fragmentos mas ó menos grandes, mezclados con el primero y arrastrados por el ímpetu y corriente de las aguas, y á veces tambien por los vientos. De aquí la facies que ostentan las cumbres ó crestas de las montañas, siempre peladas, segun la espresion vulgar castellana, ya sean de rocas cristalinas y por lo tanto durísimas, ya sean metamórficas, ya, en fin, simplemente calizas, secundarias ó terciarias.

La tierra de labor ó *vegetal* (permítaseme esta espresion en el sentido agronómico) está constituida, segun queda ya indicado en otro lugar, principalmente por la sílice, la arcilla, la cal carbonatada y el *humus* ó mantillo. La diversa proporcion de estos factores; la finura de la mezcla; el grosor de la capa ó lecho que forman; la cantidad de agua que proporcione la localidad, bien sea de agua ó de regadío; la temperatura atmosférica con sus variaciones máximas y mínimas; y por último, la naturaleza del terreno inmediato subyacente mas ó menos permeable, son otros tantos accidentes que determinan su aptitud para servir de *estacion* á este ó aquel género, familia ó especie de vegetales. Siendo esto una verdad irrevocable, permítaseme preguntar: ¿será de igual é idéntica calidad el detritus procedente de las rocas graníticas ó feldspáticas que el de las metamórficas y calizas, secundarias y terciarias de los terrenos estratificados? Fácilmente se deduce la consecuencia negativa; y por poco que se conozca la constitucion del granito y la composicion y naturaleza de las rocas feldspáticas, y se tengan presentes los resultados de la descomposicion del feldspato, origen y productos de la arcilla, se comprenderá que la tierra vegetal ó la laborable procedente de estas rocas, ofrecerá propiedades físicas muy distintas de las que tendrán las de terrenos calizos, admitiendo como única y especial la accion mecánica, sin que intervenga en lo mas mínimo la accion química.

En comprobacion de esto mismo citaré unas cuantas especies de las comprendidas en las siete familias que propone el programa, á fin

de no desviarme del objeto principal de la cuestion, es decir, de los pastos, las cuales viven con preferencia en una clase determinada de rocas. Habitan, pues, en los terrenos graníticos, ó formados, con el detritus de rocas feldspáticas y metamórfico-silíceas, la *Teesdalia iberis, Draba muralis, Cardamine amara, Sarothamnus scoparius, Ornithopus perpusillus, Ulex europæus, Geum rivale, Comarum palustre, Potentilla argentea et P. supina, Cynodon dactylon, Triodia decumbens, Holcus mollis, Aira flexuosa et A. verticillata, Corynephorus canescens, Vulpia pseudo-myurus, Festuca Lachenalii* y *Nardus stricta.*

Aman las montañas calizas ó sus detritus el *Erysimum alpinum, Draba aizoides, Cardamine impatiens, Lunaria rediviva, Trifolium alpestre et T. rubens, Orobus vernus, Colutea arborescens, Astragalus glycyphyllos, Coronilla emerus, Vicia pisiformis, Rosa pimpinellifolia, Potentilla caulescens, Coloneáster vulgaris, Sorbus aria, Sesleria cœruleá, Melica uniflora, Bromus tectorum*, etc.

Por el mismo órden pudiera citar otras que son peculiares de los terrenos carboníferos, de los traquíticos, como lo hice ya respecto de los yesoso-arcillosos. De consiguiente, no será fuera de propósito recorrer de una ojeada, aunque rápida, los principales terrenos, presentando al mismo tiempo algunas propiedades generales de su aptitud para pastos, bosques ú otros cultivos.

La observacion y la esperiencia han enseñado que en los terrenos graníticos que han sufrido cierto grado de descomposicion, capaz de formar en la superficie del suelo un lecho de tierra suelta, se convierte esta muy pronto en tierra cultivable la mas á propósito para prados naturales, para los pinos y otros árboles siempre verdes, y tambien para los castaños. Las demás rocas feldspáticas y porfíricas producen á su vez, mediante la descomposicion y el detritus, una capa de arcilla muy conveniente para servir de base al establecimiento ó creacion de selvas y bosques.

Nuestra Península presenta bien desarrollada y en gran estension la serie de rocas plutónicas y cristalinas; esto es, el granito, los pórfidos y el gneis, los esquistos arcillosos y cuarzosos, y las calizas compactas y homogéneas. Aparecen en tres grandes focos de accion, á

saber, en los Pirineos, Galicia y Estremadura, formando el granito el núcleo en que se hallan apoyadas las subsiguientes, constituyendo la causa perturbadora que ha producido los trastornos que han dado la forma física que ofrece la superficie del suelo. En la parte oriental de los Pirineos aparece el foco principal de la masa plutónica, se estiende por toda la cordillera, forma el eje y puntos culminantes, y el granito constituye el cabo de Creus y el pico Maladeta, presentando además islotes ó masas en direccion de la costa de Cataluña por La Bisbal, Bagul, Palafurgell y la montaña de Montseny, cerca de Barcelona; aparece junto al Bidasoa entre Navarra y Guipúzcoa, penetra hasta Nájera, y alcanza en último término entre Oña y Medina de Pomar.

Forma el granito con la sienita y los pórfidos el suelo de Galicia, ocultándose estas rocas al N. bajo las olas del Océano; corren al S., internándose en Portugal desde Monterey y Sierra-Segundera por Braganza en las provincias de Entre-Duero y Miño y de Tras-os-Montes, ocupando el granito casi la totalidad de la provincia y la parte occidental de la segunda; sigue en la de Beira hasta Castello-Branco desde el Duero, y aun en la de Cintra, cuya villa está sentada sobre una montaña de granito. Esta roca continúa en los últimos confines de la provincia de Zamora, y presenta al E. islotes ó masas en los valles del Vierzo, y en Asturias desde Rivadeo al concejo de Salas.

El gneis se halla próximo á Pontevedra, sierras de Porta, de Viana del Bollo y Trives, cerca de Betanzos, y entre Carril y Noya, presentando variaciones en otras localidades, que lo hacen talcoso, clorito-so, etc. En fin, es tal el desenvolvimiento de las rocas plutónicas y cristalinas en Galicia, que ocupan los dos tercios de su suelo, escaseando las calizas hasta el punto que únicamente se hallan en San Jorge de Moeche, á tres leguas al E. del Ferrol.

Ocupa tambien el gneis y demás esquistos cristalinos una faja en la costa de la provincia de Entre-Duero y Miño, y en la oriental de Tras-os-Montes, abundando las calizas cristalinas en Braganza, y en la de Beira, en Ponte de Vouga.

Asimismo se hallan en relacion con el granito una serie de rocas metamórficas que pasan al gneis en la sierra de San Lorenzo, y que

con el Moncayo forman el dique que separa los terrenos secundarios y terciarios del Ebro.

El punto ó foco mas importante del granito es el de Estremadura, que puede decirse que ha sido la erupcion central del suelo peninsular ibérico, el que ha dado el aspecto quebrado, áspero y montañoso que lo caracteriza. Constituye la parte de mayor importancia de esta masa de granito la que se halla en la provincia de Cáceres, á la izquierda del Tajo, y cuyas diferentes ramificaciones alcanzan en la provincia de Badajoz al S. desde el Haba y Campanario por Castuera á Belalcazar; al S. O. en Mérida y Burguillos; desde Montemolin y Monasterio al Pedroso y Castilblanco en la provincia de Sevilla; y en la de Huelva desde Aracena á Rio-Tinto y Condado de Niebla. Al O. corre por Valencia de Alcántara, y penetra en Portugal, prolongándose por la derecha del Tajo, constituyendo el núcleo de la sierra de la Estrella. Al N. sigue á Plasencia, estendiéndose por las dos faldas de la cadena del Guadarrama en las provincias de Avila, Segovia y Madrid; en la Meridional por Galapagar á la Cabrera, así como desde Avila á la Granja por la del N., ocupando, en direccion normal á la cadena, desde Galapagar á Villacastin.

En toda la zona, en derredor de esta masa granítica, se hallan islotes, como en Almaden en la parte del S., Menasalvas (provincia de Toledo), Carolina, etc., etc., destacados de la masa principal, y que demuestran con su existencia que han llegado los efectos de la erupcion granítica desde la Cabrera, en la provincia de Madrid, á Rio-Tinto en la de Huelva, de un lado; desde la Carolina y el Pedroso hasta los derrames N. de la sierra de la Estrella y costa occidental del Duero y Miño, y Lisboa en Portugal y Galicia, del otro: estension de suma importancia en la generacion del suelo peninsular ibérico, y con la circunstancia en el granito de elevarse á grandes alturas, como en Burguillos y Santa Cruz en Estremadura, y en la sierra de Estrella en Portugal.

No es de menor importancia la estension de las rocas cristalinas en esta seccion central, pero su distribucion se halla caracterizada por circunstancias especiales. En tal concepto se califica en Estremadura por los esquistos micáceos, pasando á las pizarras talcosas y cloritosas,

trastornadas á punto de hallarse verticales sus estratos, acompañados alguna vez de caliza; pero desaparece el gneis casi enteramente, siendo un terreno clásico en el desenvolvimiento y caracteres de los esquistos el distrito de la Serena (Badajoz), formado enteramente por esta roca en posicion vertical. Esto no obstante, hállase atravesado este [terreno por un gran dique de granito de mas de tres leguas de longitud, llamado Hileras, y que une el islote de la dehesa del Bercial y Belalcazar con el de Campanario.

En Sierra-Morena no se halla tampoco desenvuelto el gneis, á no ser en Fuencaliente, y en los esquistos que corren hácia Andujar y Despeñaperros. Por el contrario, comienza el gneis al N. de Oropesa y Torralba, sigue por la cadena de Gredos y Guadarrama, y destaca islotes hasta Santa María de Nieva en la provincia de Segovia, con la circunstancia de que los picos mas elevados del coloso que separa las dos Castillas, se hallan constituidos por el gneis, si bien en Peñalara, que es de mayor elevacion (2400 metros sobre el nivel del mar), atravesado por un filon de granito blanco.

Por último, en la zona meridional de la Península, y próximo al Mediterráneo, ocupan estas rocas alguna estension en el antiguo reino de Granada, con la circunstancia de carecer de granito; pero en cambio abunda el gneis con granates, y los esquisitos pizarrosos, cloritosos y de hornblenda en las sierras Nevada y de Filabres, y las grandes masas de calizas dolomíticas de Gador, Lujar, Contraviesa y Almegijar, que desde Marbella en contacto con los focos traquítico y porfídico penetran en las provincias de Málaga y Almería, y por Adra y Sierra-Alhamilla siguen á la de Almagrera, constituida esta última, casi en su totalidad, por el esquisto micáceo.

El gneis pasa gradualmente al micasquisto, así como este pasa insensiblemente al esquisto arcilloso ó phylade y al esquisto talcoso. El suelo formado por el gneis y micasquisto es por lo comun seco y árido; pero el aluvion formado con su detritus, si constituye un lecho de bastante espesor, se puebla facilmente de arbolado y de prados, y puede entrarse en cultivo para otros frutos.

A los terrenos esquistosos, ó, segun la nomenclatura antigua, á los

terrenos intermedios, corresponde la formacion silúrica, que es la parte superior del terreno de transicion, íntimamente ligada con la cámbrica, que es inmediatamente inferior. A esta formacion corresponde (en mi humilde opinion) la cumbre de la famosa Sierra-Nevada, constituida por los esquistos pardos, las mas veces calcaríferos. Su suelo lleva pastos de mediana calidad; los arbustos viven con lozanía en los puntos en que las alturas no son muy considerables; su detritus forma tierras arcillosas frias, que se mejoran enmargándolas.

Aun cuando no de tanta estension como las rocas plutónicas y cristalinas, ocupan las palezóicas, ó sean las silurianas y devonianas, una superficie muy notable, apegadas á las anteriores en una faja circular paralela, que lo viene á ser á la periferia de la Península, y con tanta semejanza en sus condiciones, que la mayor estension de su masa ocupa el centro de nuestro suelo, siguiéndola en magnitud la de los Pirineos y de Asturias, y presentando trozos destacados en la línea de Levante hasta la provincia de Granada, Málaga, en la serranía de Ronda, y Portugal.

Comienzan estos terrenos en los Pirineos, cerca de Camprodon; se prolongan siguiendo la cadena, y envolviendo en su masa á los granitos y rocas cristalinas, hasta San Sebastian de Guipúzcoa; y mas adentro de nuestro territorio forman una línea paralela á la direccion de los Pirineos, y casi contínua desde Urgel, hasta que termina próximo á Tolosa de Guipúzcoa.

Los terrenos paleozóicos adquieren en Asturias gran desenvolvimiento, penetran en las provincias de Leon, Santander y Palencia, siguiendo á Galicia al O. de Rivadeo, asentados sobre las rocas plutónicas. Tambien puede considerarse como dependiente de esta masa siluriana la que envuelve el terreno carbonífero de Leon, con la cual tiene relaciones de composicion y aun de continuidad, segun se deduce del estudio de los depósitos carboníferos.

En la orilla derecha del Duero en Portugal, y al N. de Lamego y Valongo, se halla un depósito paleozóico, que desde Oporto se dirije hasta Abrantes de N. á S., y que sigue en continuidad, si no inmediata al menos en fraccionamientos, por la sierra de la Estrella, atándose con la gran masa del centro de la Península. En Valongo hay una

estrecha faja de terreno devoniano con capas de hornaguera antracitosa de escaso porvenir, y la parte septentrional del Alentejo está formada por los terrenos plutónicos y silurianos, enlazándose con la de los Algarbes, que es la continuacion de la cordillera de Monchique y de Caldeirao.

Forman los terrenos paleozóicos de esta region central dos grandes secciones: la primera, que ocupa y se estiende por la vertiente de la cadena que separa las cuencas del Duero y del Tajo; y la segunda, que lo hace de la de este rio y del Guadiana. Comienza la primera en Grado, en la provincia de Segovia, y próximo á la Puebla de la Mujer Muerta, en los confines de las de Guadalajara y Segovia, sigue por las de Avila y Salamanca, y alcanza á los límites de Asturias, Galicia y Portugal, calificados sus terrenos por los trilobitas encontrados en la Puebla de la Mujer Muerta y en Tamames. La segunda la compone una masa unida y compacta, que abarca desde el meridiano de Toledo, en Consuegra, hasta mas adentro de Portugal de E. á O., y desde Toledo al Guadalquivir en el paralelo de Lora del Rio de N. á S., fracturados estos terrenos por islotes de granito, el mas antiguo quizás de nuestro suelo, toda vez que los filones de esta roca penetran entre las capas de los esquistos silurianos, trastornándolos hasta la posicion vertical, y aun alterando su testura, y dándole una muy parecida al gneis en Castuera, y envolviendo además el depósito carbonífero de Belmez y Espiel.

Pero la localidad en que alcanza caracteres mas dedididos es la comprendida en los montes de Toledo y la Serena, en la cual se presentan con profusion los fósiles característicos de estos terrenos, y muy especialmente en la última, por el gran desenvolvimiento de las cuarcitas; y á tal punto y con tanta profusion, que pueden formar el horizonte de estas rocas.

En el litoral de Levante continúa en curva correspondiente y paralela á la costa, y con retazos de estos terrenos, en las provincias de Málaga, de Granada y Murcia, ocupando los silurianos dos fajas, una en la costa desde Almería, constituyendo las sierras de Gador y Contraviesa por Orgiva, Alora y Marbella á terminar mas al O. de Estepona, y la del N. desde Aguilas á Oría, sierra de Gor y próximo á

Guadix, con trozos mas al E. en el cabo de Palos y sierra de Carrascoy, y aun en Fines en los límites de la de Cuenca, asociados en esta última localidad al depósito de carbon de Henarejos, y terminando en Checa: por manera que los terrenos paleozóicos dibujan una curva paralela á la ocupada por los plutónicos y cristalinos, y constituyen el molde en que se depositaron los que vinieron despues, distribuyéndose sus componentes, los devonianos al N. y S. O. de Almaden, en la vertiente meridional de la cadena cantábrica, provincia de Leon, con sus hierros de Mieres y Sabero en Ferroñés y Avilés en Asturias, al paso que los silurianos forman la gran masa occidental de la seccion en Asturias, la que corre por la cadena de Guadarrama hasta Tamames, y sobre todo las importantísimas de los montes de Toledo, Estremadura, de la Sierra-Morena y Almería; calificada la region estremeña por las plantas fucoideas, que forman casi la masa completa de una capa de cuarcitas en Castuera, y por los trilobitas, que prolongándose por Rio-Tinto penetra en Portugal y termina en la costa de los Algarbes, en una estension de N. á S. desde Alcacer-do-Sal hasta próximo al cabo de San Vicente, constituyendo la sierra de Monchique por los orthoceratitos y corales en Murcia.

Los depósitos carboníferos que algunos geólogos consideran como uno de los miembros del terreno devoniano, se presentan diseminados en la superficie de nuestro suelo, separados á grandes distancias, pero ventajosamente colocados para su aprovechamiento; y unos se hallan á corta distancia de la costa, mientras que otros lo están en el centro de la Península. Las rocas que constituyen el terreno hullífero son esquistos que se deshacen con facilidad, ampelitas alumbrosas, arcillas esquistosas, grés y pizarras que alternan con las capas de hulla. Conservan bastante bien la humedad para que su suelo sea generalmente favorable á la vegetacion, tanto de plantas herbáceas y de pastos, como para selvas y bosques.

Afortunadamente posee la España ocho criaderos ya reconocidos de carbon de piedra, entre los que sobresalen por su mayor importancia los de Mieres en Asturias, Sabero en la provincia de Leon; Espiel en la de Córdoba, Orbó en la de Palencia, Villanueva del Rio

en la de Sevilla, y San Juan de las Abadesas en Cataluña: siendo de menor importancia los de Henarejos, provincia de Cuenca, y el de Villarluengo, en la de Teruel.

La caliza de montaña ó carbonífera, cuyo color es negro mas ó menos oscuro, y cuando se la raspa desprende olor desagradable, alterna con esquistos bituminoso-calizos, psammitas esquistosas, arcillas esquistosas y calsquistos, á la cual suele estar subordinada la dolomía dura gris y capas delgadas de antracita: presenta un suelo árido, seco, que no retiene la humedad, y por lo tanto es poco fértil. De esta roca solamente ofrecen ejemplo en nuestro territorio los criaderos de Asturias y Villanueva del Rio.

La formacion paleo-psammerítrica ó de arenisca roja antigua, situada debajo de la carbonífera, es tambien frecuente en la Península, como ya puede inferirse de la enumeracion de las principales localidades de hulla mencionadas anteriormente, las cuales reposan sobre ella. Para ejemplo puede citarse la de sierra de San Lorenzo, término de Mansilla de la Sierra, la cual parece estenderse hácia el E. por la falda norte de la sierra de Cameros, y estar en relacion con la que se despliega en Arnedillo, que sirve de base á la formacion carbonífera de Préjamo, en la Rioja, aunque poco abundante de hulla. Su suelo es generalmente poco fértil, así que se hallan en él muchas tierras incultas.

La distribucion de los terrenos secundarios afecta un carácter tan especial en nuestro suelo, es tan singular su desenvolvimiento en sus diferentes miembros, que el triásico y el jurásico se desarrollan en la seccion oriental en zonas que siguen la direccion del Mediterráneo, con trozos destacados á la provincia de Santander y Portugal, al paso que el último término de la serie (el cretáceo) recorre la del Norte, penetra en el centro de las Castillas con cierta continuidad y en retazos separados por el levantamiento de los Pirineos, por la cordillera de Guadarrama, y por otros accidentes debidos á las convulsiones de la costra terrestre.

Recorre los terrenos triásicos una zona que desde el Moncayo, y volviendo al S. E., se estiende por Aragon y Castellon de la Plana,

Valencia, Cuenca, Alicante y Murcia, y la sierra de Segura y de Jaen, y en la provincia de Granada, formando los núcleos de mayor importancia, en Castellon de la Plana y Valencia, y contando todos los miembros que lo componen incluso el muschelkalck, que se halla en Castellon, en Alcaraz y en la provincia de Valencia, en los Yesares al pie de la montaña de Almaguer, caracterizado por la *Avicula socialis.*

Las sierras de Espadan y gran parte de las de Borriol, Villafamés, Noguera, Moxente, Chelva, Ranera, Crevillente y Orihuela están formadas por calizas y areniscas del trias, y la misma formacion se prolonga á la provincia de Alicante, en la cual abundan las margas irisadas en Novelda y contornos de Villena, y las calizas en los cabezos de las cadenas de montañas, que cruzan estos desde la venta de la Encina á la costa. En Valencia, en Minglanilla, está caracterizado el trias por la abundancia de la sal comun, que forma grandes masas intercaladas en sus arcillas azules y rojas, y fuentes salinas de Villena (Murcia) y Villargordo de Cabriel; y en la provincia de Teruel en Sarrion, así como carece de sal en Castellon de la Plana. En la Minglanilla y en Villavieja, en Buñoll y cerca de Carlet, abundan los jacintos de Compostela, ó sean los cristales bipiramidados de cuarzo. En Alcaraz predominan las dolomias, las areniscas y las pizarras cobrizas en la Sierra-Segura, cuyas rocas forman el terreno elevado en que se ostentan las sierras de Cazorla, Castril, la Sagra, Alcaraz, Carache, en direccion S. S. O. al N. N. O., en correspondencia con el litoral, y en cuya zona adquiere gran desenvolvimiento el zechstein, y en Alcaraz lo ha tenido en mayor escala la calamina.

La gran masa triásica interior ocupa desde Utiel y Camporrobres hasta Ubeda, en direccion N. E. S. E., y á partir de las inmediaciones de Cuenca en la de S. E. N. O. hasta el Sur de Almansa; se estrecha entre la Roda y Albacete, y vuelve á tomar grande estension desde el nacimiento del Guadiana á Caravaca en la provincia de Murcia; y aun se manifiestan trozos triásicos en Montoro y el comprendido entre Alhendin, Lucena, Benamejí, Loja y Antequera.

La arenisca abigarrada determina los terrenos de la falda oriental

del Moncayo, de Talamantes á Calcena, y en Segovia, en Pradales y Honrubia; en Asturias el keuper adquiere hasta 1500 pies de espesor, y se presenta en la derecha del Nalon, en la izquierda del Piloña, en Avilés, Gijon, Colunga, etc.

Por último, en la provincia de Santander ocupa el trias una grande estension desde Torrelavega á Reinosa, de tres leguas de ancho, y que se prolonga á las provincias Vascongadas. Esta seccion del trias tiene mucha importancia en la actualidad, por ser el criadero de un depósito de calamina que se beneficia en las fábricas de Avilés.

En conjunto, puede decirse que las areniscas han alcanzado mayor desenvolvimiento en la parte N. de la zona del trias, las margas irisadas en la parte S., y las calizas ocupan los crestones de las desigualdades del terreno.

En Portugal ocupa el trias la parte S. O. de la provincia de Beira, y la N. de la Estremadura portuguesa, entre Aveiro, Thomar y Lisboa.

La caliza dolomítica ó magnesífera y el verdadero grés rojo moderno é inferior, juntamente que una roca margosa pizarrosa impregnada de piritas de cobre, por cuyo motivo se la dice comunmente pizarra cobriza, correspondiente, como se acaba de referir, á la formacion triásica, constituyen un suelo de mala calidad, tanto para la formacion de prados como para el cultivo de patatas, cereales, etc. Las aguas que corren por estos terrenos disuelven sustancias que perjudican á la vegetacion en el mayor número de casos.

Las margas irisadas, ó el keuper de los alemanes, son una formacion que consta de margas arcillosas amarillas, rojas, verdosas, azuladas y grises, alternadas con grés, compuesto de granos de cuarzo reunidos por un cemento arcilloso de color rojizo ó agrisado; que suele llevar calizas margosas ó magnesíferas, yeso, sal comun, fósiles vegetales, etc, Estas margas retienen bien el agua, y de consiguiente dan orígen á numerosos manantiales que fertilizan el suelo, y mantienen una vegetacion lozana. Crecen en él perfectamente la vid, los cereales y otras muchas plantas útiles: se forman facilmente praderas artificiales, y las mas veces llaman la atencion los prados naturales que las visten. El olmo, la encina y el manzano viven vigorosos en este suelo kéuprico.

Los terrenos jurásicos se desenvuelven á retazos interrumpidos por depósitos mas modernos ó denudaciones que permiten la presencia de otros mas antiguos, y que ocupan una central compuesta de dos grandes masas en direccion N. O. al S. E. en las de Murcia, Málaga y Granada, cuya mayor estension se halla enclavada en las provincias de Cuenca, Valencia, Soria y Aragon, y de la que se destacan islotes aislados al N. O. y S. E., formando una línea curva, que puede seguirse desde Lisboa por Asturias y Burgos hasta Gibraltar.

Una de las masas mas notables se estiende desde Sigüenza y Medinaceli, prolongándose hasta la venta de Chiva próxima á Valencia, en una longitud de 50 leguas por 7 de anchura, presentando los fósiles que la caracterizan en varias localidades, y siendo las mas notables en el pueblo de Albanque en la union del rio Gallo con el Tajo; Torremocha, en la provincia de Guadalajara; Arcos, en la de Teruel; y en Titaguas en la de Valencia. La segunda masa jurásica ocupa el lado opuesto en la sierra de Solorio y de Molina, que se estiende paralelamente á la anterior por Ibdes y Embid.

En las sierras de Cameros y de San Lorenzo aparece otra masa jurásica, orientada igualmente del N. O. al S. E., que se prolonga por las provincias de Soria, Logroño y Burgos en Almarza, Canales, Mansilla de la Sierra, Barbadillo, y en la de Cameros desde Arnedo en continuidad hasta Epila, entre Almunia y Zaragoza.

En la vertiente septentrional de la cadena cantábrica y en su direccion E. O. corre otro depósito de los mismos terrenos, desde Inza en la provincia de Navarra, y por Tolosa, Villarreal, Elorrio, Durango, Barambio y Lezama en las provincias de Guipúzcoa, Vizcaya y Santander hasta terminar en Asturias: y por el otro estremo, en la falda meridional de la Sierra-Morena se han reconocido en Cabra las areniscas, las calizas y la arcilla oxfordiana; en Baena el lias; y podrian clasificarse como pertenecientes al mismo terreno las masas que en prolongacion de los de Valencia y Alicante forman los trozos de la Puebla de Don Fadrique, Muela de Montreviche, Sierra-María, montes de Granada y Sierra-Elvira, y desde Alhama á las calizas rojizas de ammonitos de Antequera, que se prolongan á Ronda y terminan en Gibraltar. De modo

que considerando en conjunto los terrenos jurásicos, se manifiesta desde luego que su horizonte los separa de los triásicos y cretáceos, que les han precedido y seguido en edad relativa, hallándose orientados en bandas paralelas del N. O. al S. E., y alcanzando grandes altitudes, como sucede en la provincia de Cuenca, entre Valdemoro y Cañete, en la localidad llamada Cabeza de Don Pedro, elevada 1400 metros sobre el nivel del mar, y formando este terreno mesetas onduladas y cortadas por barrancos estrechos y profundos de 120 á 200 metros, que sirven de lecho á los arroyos de estas comarcas, y conocidos con el nombre de Hoces. En Albarracin corre el Guadalaviar en uno de 200 á 300 metros de profundidad, con orillas cortadas á pico en las que se manifiestan las capas de lias, y bastante inclinadas, debiendo fijarse el carácter de estar compuestos estos terrenos en su mayor parte de los miembros triásico y oxfordiano en la Europa occidental; y para mayor determinacion, su trazado describe una curva cóncava hácia Madrid, cuyos estremos alcanzan á Gibraltar y Asturias, y su centro y mayor anchura se halla próximamente en Requena.

El terreno jurásico se compone de dos formaciones llamadas liásica y oolítica, constituidas ambas en su mayor parte por calizas, grés y margas. La formacion liásica ó caliza de grifeas ocupa la base del terreno jurásico, y sus bancos son de calizas, grés y margas con muchos fósiles. El suelo en que aflora la capa margosa se califica de fuerte y fertil por los agricultores: en él viven con lozanía los árboles, y suministra pingües pastos. Las capas calizas, por el contrario, son estériles ó poco fértiles.

La formacion oolítica del terreno jurásico está caracterizada por la testura oolítica de la caliza que entra á constituirlo, de cuya testura suelen participar tambien algunas veces las margas. Dejando á un lado las divisiones y subdivisiones de este terreno, que es bastante complicado, diré, por lo que toca á la agricultura, que las arcillas y margas, cuando se hallan en la superficie del suelo, son favorables para muchos cultivos; pero cuando asoma la caliza, ó se halla interpuesta en gran cantidad bajo la forma de fragmentos entremezclados con las margas,

la aridez casi total es la consecuencia inmediata. La frecuente alternativa de bancos de marga es causa de que abunden en este terreno los manantiales, y por lo tanto que se cubran de yerba en aquellos puntos beneficiados por el agua.

El terreno cretáceo se halla muy estendido en la Península española, ya sea formando grandes masas que envuelven las cordilleras de los Pirineos, la Cantábrica y la de Guadarrama, ya en mesetas y regiones de grandes altitudes en Cuenca, y dominando los picos mas elevados de la costa.

Ocupa el terreno cretáceo una banda, que desde Figueras se prolonga por toda la falda de los Pirineos en Cataluña, Aragon y Navarra, paralela á la que se halla al lado de la Francia en iguales condiciones, atándose en Fuenterrabía estos dos trozos de un todo que fué, y separado hoy por el levantamiento de los Pirineos.

En la cadena cantábrica aparece tambien el terreno cretáceo siguiendo la vertiente N.: desde Fuenterrabía corre por San Sebastian y Santander á terminar en el cabo de Peñas, en la provincia de Oviedo; y en la falda S. de la misma cadena continúa otra banda cretácea, que se une en Vitoria con la de los Pirineos, dando lugar en Orduña al nudo ó lazo que las ata, y constituyendo el punto culminante de la cadena.

Estos depósitos cretáceos se estienden en la parte superior del Ebro desde Reinosa á Frias, y de N. á S. desde Castro-Urdiales alcanzan á Oña con un desenvolvimiento de 80 kilómetros, destacándose al O. un ramal cretáceo desde Frias hasta las inmediaciones de Leon, en donde remata en punta á pocos kilómetros de esta ciudad. Los depósitos cretáceos al N. de la costa cantábrica buzan al Océano, y los del S. á Castilla, ocultándose estos bajo los terrenos lacustres del Duero, y los del N. bajo las olas del mar.

Partiendo del E. de Burgos, y entre esta provincia y la de Soria, se destaca otra masa cretácea, que descansa sobre las rocas jurásicas de la sierra de Burgos, y buza bajo los depósitos terciarios de Castilla, se prolonga por la region superior del Duero, vuelve al S. O., sigue la sierra de Somosierra y de Guadarrama, y llega hasta cerca de Villacastin en la provincia de Segovia, adosándose á las vertientes de la cadena

en iguales condiciones de posicion que lo hace la de los Pirineos y costa cantábrica. Del lado Sur de Guadarrama, y paralela á la anterior, aparece otra faja cretácea, que desde Valdemorillo se estiende á Torrelaguna, Tamajon, y próximo á Hiendelaencina en la provincia de Guadalajara, y elevada á 1160 metros de altitud.

La region cretácea del centro, cuyo núcleo es la sierra de Cuenca, comienza en el promontorio sobre que se halla asentada esta ciudad, y sigue 80 kilómetros al N. O. hasta Trillo. No se conoce ni se halla bien determinada al S. E., pero al E. continúa hácia Valencia, fracturada en retazos, que se elevan en Peñagolosa á mayores alturas que las masas jurásicas que constituyen las de Cabeza de Don Pedro, los picos Tejo y Ranera, que lo hacen á 1400 metros. Tambien se halla la creta entre Buñol y Almansa, entre esta ciudad y Villena; y al S. de Valencia constituye un sistema de montañas con capas muy inclinadas, Montcabrer, sierra de Mariola, y que penetran en el Mediterráneo en los cabos Albir y San Antonio.

En los límites de Aragon y Cataluña ocupan los depósitos cretáceos una estensa region en forma de triángulo equilátero de 100 kilómetros de lado: 1.° paralelo al litoral desde Castellon á Tortosa, en direccion N. E. al S. O.; 2.° de Tortosa á Montalvan E. O.; y el 3.°, que vuelve desde Montalvan á Castellon, y region que la constituye, una meseta elevada y fria, que presenta su plano escarpado al Mediterráneo, y se abaja en ondulaciones al O., siguiendo dos ejes que se cruzan en ángulo recto, y forman en su cruzamiento el punto culminante de la sierra en el pico de Peñagolosa (que es neocomiano, y caracterizado por el *Cerithium Luxani*), elevada á 1700 metros, y superior en altura á la Muela de San Juan en las montañas de Albarracin. La creta se reproduce en Frias, Calomarde, Griegos, etc., meseta elevada de la que nace el Tajo, el Jucar, el Cabriel, el Guadalaviar, y varios rios y arroyos que corren al Ebro. La region central se distingue por los depósitos superiores de la creta (la blanca con silex piromaco), al paso que en los del E. se pronuncian los inferiores, ó sea los representantes de la arenisca verde, de la creta margosa y del neocomiano, calificados en ambos por sus fósiles característicos.

Sin embargo, algunos geólogos determinan como pertenecientes á los terrenos nummulíticos la mayor parte de la estensa region que desde Figueras se prolonga por la falda del Pirineo, esceptuando únicamente una faja estrecha, que desde el N. de Figueras corre por Camprodon, Urgel y Benasque á las inmediaciones de Vitoria; de manera que Vitoria, Pamplona y Figueras se hallan situadas en el terreno nummulítico. Tambien se consideran pertenecientes á estos depósitos los que se estienden en Cataluña al rededor del santuario de Montserrat, elevado á 1237 metros sobre el nivel del mar, el que formando un promontorio en la confluencia del Llobregat con otro rio de menor caudal, constituye el centro de esta masa nummulítica. La de sal gemma de Cardona se halla en estos terrenos formando un valle á manera de crater, cuyos bordes lo son las capas areniscas, y el fondo la masa salina.

Asimismo se considera nummulítico el terreno montañoso que, á partir de Biar en la provincia de Alicante y en colinas paralelas, se prolonga hasta algunos kilómetros de esta ciudad, y que constituye el grupo de montañas que separan á Valencia de Alicante en la direccion de Gijona al cabo de San Antonio, y el cual se levanta á 1200 metros, como el puerto de Carrasqueta, Puig, Campana, de Serrella, etc.; de modo que segun se desprende de estas indicaciones, el terreno nummulítico forma dos grandes regiones, una á la falda de los Pirineos y Cataluña, otra en Alicante y Valencia, con el caracter distintivo de no penetrar al interior, y manteniéndose este último al rededor y como apegado al Mediterráneo.

Tambien se han reconocido islotes cretáceos en Málaga y en Marbella, y en el espacio comprendido entre Tarifa y el cabo de Trafalgar, que se prolonga al N. por Medina-Sidonia hasta cerca de Estepona; en Portugal, en las provincias de Beira y Estremadura, que siguen desde Aveiro hasta Lisboa, y las cuales con los del centro del Alentejo y los Algarbes completan el horizonte cretáceo en la Península, que dibuja una estensa media luna desde la provincia de Oviedo á Málaga y cabo de Trafalgar, cerrada por una línea que desde este Cabo va á terminar en el de Peñas, adosados los depósitos cretáceos á los jurásicos, y delineando con su perímetro el litoral de las masas de agua, en las que

se depositaron los terrenos terciarios que ocupan hoy las dos Castillas y la cuenca del Ebro.

Los terrenos cretáceos adolecen generalmente de poca fertilidad, y aparecen muy áridos cuando la creta se halla en la superficie. Solamente cuando la toba cretácea ó la creta micácea tienen debajo una ó mas capas de arcilla para que retengan el agua de lluvia, es cuando son aptos para la vegetacion. Los estratos margosos forman un suelo duro, fuerte y poco productivo.

El terreno super-cretáceo comprende los llamados terciarios y cuaternarios de varios geólogos, ó sean los de sedimentos superiores de Alex. Brogniart, ó los grupos eoceno, mioceno y plioceno de Lyell. La formacion super-cretácea ocupa grandes estensiones de terreno, no solamente en la Europa, sino tambien en las otras partes del mundo. Las calizas y los depósitos de agua dulce superiores que comprenden las calizas margosas y silicíferas, las margas calizas y arcillosas y el silex molar; los terrenos lacustres inferiores, que encierran lignitas, margas lymnicas, yeso tosco, magnesita, silex, caliza silícea y sal comun; el grés, el nagelflue y la molasa, son las principales sustancias que componen los bancos y estratos.

Presentan en nuestra Península los terrenos terciarios el caracter especial de ocupar dos grandes regiones, una en el litoral desde Cataluña á la embocadura del Tajo, que ciñendo las costas, penetra muy adentro de las tierras en forma de golfos; otra que se estiende por el corazon de la Península; y con la circunstancia de corresponder en la zona del litoral á los depósitos miocenos marinos, mientras que son lacustres los que constituyen las grandes cuencas de las dos Castillas y del Ebro. Además, estas fracciones de la masa central terciaria no se hallan al mismo nivel, y en realidad constituyen tres grandes mesetas, que se elevan á 700 metros de altitud la del Duero, á 600 la del Tajo, y á 200 la del Ebro.

Los terrenos terciarios de esta region se dividen en tres miembros muy distintos: superior calizo, intermedio margoso-yesoso, inferior arenáceo: y si bien componen estos depósitos el total de los terciarios, no existe en todas las localidades el completo de los tres pisos, y úni-

camente están reconocidos en Valladolid (venta de Mudarra), Burgos, Alcarria y en la Mancha, en cuyas zonas no han sido denudados ni mutilados. En otras se hallan reducidos á los dos estremos, faltando el margoso-yesoso, como se observa próximo á Trillo en las dos montañas llamadas Tetas de Viana, de 1700 metros de altitud, presentando sobre el Tajo, que corre á su pie, una escarpa de 550 metros de caliza siliceosa y de conglomerados (nagelflue) en capas horizontales. En las provincias de Madrid y de Guadalajara aparecen únicamente las dos inferiores, yeso y conglomerados arenáceos, habiendo desaparecido el calizo por la denudacion de la época cuaternaria.

Considerando en todo su efecto el horizonte de los terrenos terciarios del centro de la Península, se percibe claramente, que fueron depositados en tres grandes lagos de agua dulce, cuyo litoral se hallaba circuido por los depósitos cretáceos ó graníticos, comunicándose entre la sí por cataratas ó rápidos. El lago que ocupaba el terreno de Castilla Nueva se hallaba cerrado al O. por la cadena granítica de Guadarrama, que se prolonga por la sierra de Gredos á Plasencia, juntándose en Almaraz con la de Guadalupe, derivada de los montes de Toledo. Estos montes, y la seccion oriental de Sierra-Morena y la de Alcaraz, formaban sus límites al S.; una faja cretácea de 130 á 140 kilómetros de longitud, en cuyo centro se hallaba la ciudad de Cuenca, era su litoral al E.; y al N. completaba su perímetro una serie de colinas llamadas Sierra-Pela, y que separa los últimos estribos de Guadarrama de la region montañosa de Molina de Aragon. Este lago comunicaria probablemente con el del Duero por Barahona, entre Sigüenza y Almazan, y penetraba en Murcia y Valencia, segun lo determinan los depósitos lacustres que alcanzan hasta Minglanilla, Utiel, Requena, Muela del Oro, Rio Magro, Jarafuel y Zarra, induciendo á creer que se hallaba en contacto con el mar al S. y S. E. El total de la superficie ocupada por sus aguas era de 1500 leguas cuadradas.

El del Duero comprende un espacio de forma cuadrada, y orientada con el meridiano, del que formaban los cuatro vértices Leon, Burgos, Salamanca, y Sepúlveda en la provincia de Segovia. El lado N. está formado por la cadena cantábrica; el del E. por las sierras de

Burgos y de Soria; al S. la sierra de Guadarrama, y al O una línea que corre desde Salamanca á Leon, encerrando un espacio de 30000 kilómetros cuadrados, cuyo perímetro en sus tres cuartas partes de N. E. y S. E. lo forman los depósitos cretáceos, mientras que al O. lo separan de Portugal el gneis y el granito, y el que únicamente pudiera comunicarse con la cuenca del Ebro por una brecha situada en las inmediaciones de Pancorbo.

Ocupaba el lago del Ebro la region comprendida desde Miranda de Ebro (ó mejor á partir de Logroño) hasta Ascó y Mora, en una longitud de 350 kilómetros y 100 de ancho, cerrado al E. por el dique montañoso que desde Barcelona lame la costa hasta Tortosa, barrera que atraviesa por un profundo corte, cuya rotura habrá sido una de las causas (y la mas poderosa) de un desagüe total, y unido al de las dos Castillas debe haber coincidido con grandes alteraciones en el relieve del suelo y en la distribucion de las tierras y de los mares en la Europa occidental. Estos trastornos cambiaron la fisonomía de la Península, y el estudio de los terrenos terciarios que se pusieron al descubierto, demuestra que se verificaron sin que los depósitos miocenos hayan sufrido las dislocaciones que tuvieron lugar en los nummulíticos de Alicante, trastornados intensamente, y que los del centro de la Península se elevaron en masa á la altura en que hoy se hallan, bien diferente de la que tenian cuando se depositaron los acarreos que forman el suelo de las dos Castillas, y con la inclinacion al O. en la cual se desaguarian hoy si existieran.

Por otra parte, la duracion de estos lagos en el régimen que los constituia ha debido ser de grandes períodos de tiempo, como puede notarse en los depósitos de caliza, arenas y pudingas que en Minglanilla, en Trillo y en la montaña de las Tetas de Viana alcanzan á un espesor de 300 metros, y contemporáneos ó de igual edad geológica, pues en todas ellas se hallan los huesos fósiles de la fauna miocena determinada por los restos de seis géneros de mamíferos, encontrados en S. Isidro del Campo de Madrid, en Paredes y Sopeña (Valladolid), y en Castrofuerte y Valderas á las orillas del Esla y del Cea (Leon).

Los depósitos miocenos marinos se estienden por todo el litoral

desde la embocadura del Tajo á la del Guadiana, Guadalquivir y la costa de Alentejo, en Portugal, Huelva, Murcia, Valencia y Alicante, cuyo castillo está construido sobre rocas mioceno-marinas, asi como lo son los cerros inmediatos; y adelanta su influencia y penetra con sus terrenos en forma de golfos, de todos los que son los mas notables los del Guadalquivir y del Tajo.

El del Guadalquivir abraza la cuenca de este rio con todos sus afluentes, desde los últimos contrafuertes de la sierra de Ronda hasta los que limitan la de Aracena; penetra hasta Linares, Andujar y la Carolina de un lado y á la vega de Granada del otro, encerrado entre las Alpujarras y Sierra-Morena.

El del Tajo se halla límitado por la corriente de este rio, desde Lisboa hasta Abrantes al N. y al S. por los depósitos secundarios de Alentejo, constituyendo el golfo que corresponde á los miocenos, y uniéndose en Badajoz á los del Guadiana, penetra al S. á los límites de la provincia de Sevilla en Monasterio, y al E. sigue por Villanueva de la Serena hasta los linderos de los montes de Toledo.

La topografía de los terrenos terciarios demuestra que han sido mutilados por grandes masas de agua en la época cuaternaria, justificando este fenómeno los depósitos diluvianos que rodean las cadenas cantábrica y de Guadarrama, y que se estienden en las provincias de Valladolid, Segovia y Madrid, en la cual llegan hasta Alcalá de Henares á 25 ó 30 kilómetros de la sierra. Tambien se halla reconocido el *Diluvium* en las dos orillas del Tajo, desde Almaraz hasta Jaraicejo.

Los valles de las cordilleras subalternas de Sierra-Nevada están rellenos con depósitos terciarios verificados en mares tranquilos y de aluviones con rocas erráticas, debidas estas últimas á causas y fenómenos idénticos á los que tienen lugar en los Alpes.

Los terrenos cuaternarios se estienden en fajas ó bandas por las costas y en las orillas de los rios, dando lugar á depósitos de la época actual, que constituyen dunas en la embocadura de los rios, y lechos de arcilla y cantos rodados de mayor ó menor anchura y de diferentes espesores.

En los terrenos terciarios se observa una vegetacion vigorosa,

cuando las margas y grés afloran en el suelo, y son permeables en términos de que puedan retener la humedad.

Los aluviones ó tierras de acarreo, que es preciso distinguir conforme á la naturaleza de las rocas ó montañas de que proceden, dan lugar á ciertas clases de tierra, que segun el grosor de los cantos rodados, su interposicion con arenas, margas ó arcillas, etc,, etc., asi son de mejor ó de peor calidad en este ó aquel clima, y por lo tanto mas ó menos adecuadas para varios cultivos.

La arena que cubre la superficie del suelo en los terrenos cuaternarios, mas ó menos entremezclada de cantos, suele ser útil para el cultivo de algunas plantas gramíneas, leguminosas, y tambien para árboles y arbustos. Si el estrato ó capa subyacente de la arena es arcilloso, siendo esta última de poco grosor, entonces es mas favorable este terreno para la vegetacion, y á veces conviene profundizar la labor con el arado para sacar á la superficie é interponer á la arena un poco de la arcilla, con el fin de mejorar mucho el suelo.

En fin, los depósitos limosos de los terrenos cuaternarios se prestan naturalmente á la creacion de bosques y praderas, pudiéndose utilizar tambien para otros cultivos.

Hecha ya esta reseña de los terrenos considerados geológicamente, y de sus propiedades generales respecto de la accion que pueden tener en el organismo y sustentacion de los vegetales, conviene entrar en el exámen del clima, sin cuyo estudio poca ó ninguna aplicacion pudiera hacerse para establecer tierras de pastos, ni mucho menos de bosque ó monte.

La temperatura atmosférica de una localidad en las cuatro estaciones del año, y la cantidad de agua de lluvia que suele caer en este mismo período de tiempo, constituyen lo que se entiende por *clima* en el sentido familiar igualmente que en la geografía botánica.

La temperatura está en razon inversa de las latitudes y de las alturas, de manera que cada 2 grados de diferencia en latitud, y cada 200 metros de elevacion sobre un punto dado de una misma localidad, suponen 1 grado termométrico de diferencia, siendo todas las demás circunstancias iguales.

El frio escesivo acaba con la vegetacion solidificando el agua, y un calor desmesurado produce el mismo resultado, por el efecto contrario de la desecacion y falta de humedad. Mas entre estos dos estremos hay varios términos medios que conviene no olvidar, porque las especies vegetales, aunque sean de un mismo género, necesitan grados diferentes de calor para vivir y sazonar los frutos.

No es la temperatura media de una localidad, como dije ya en otra ocasion, la que conviene averiguar para conocer la naturaleza orgánica vegetal respecto al clima, sino las máximas y mínimas de frio y calor, no solamente en el rigor de ambas estaciones de invierno y verano, sino tambien la mensual, y mejor aún la de cada quincena, puesto que la coincidencia de ciertos grados de calor con las funciones orgánicas vegetales son la causa primaria y eficiente de la aclimatacion cuando se trata de introducir nuevamente en una localidad cualquier vegetal ó cultivo en grande. Sabido es el fatal efecto de las heladas repentinas de la primavera, tanto sobre las plantas anuales como sobre los árboles, si les pilla brotando las hojas ó las flores. Los calores anticipados del verano, y mayormente los producidos por el viento del Mediodía, solano ó morisco, segun le dicen en muchas partes, secan las yerbas, y malogran frecuentemente las cosechas de cereales.

Cada especie vegetal requiere para vivir condiciones particulares de calor, que en union de la humedad, constituyen su verdadera *estacion:* de aquí los nombres de plantas ecuatoriales, tropicales, de climas templados y frios ó de la region polar, que equivalen á los de plantas alpestres, montañesas, de la region baja ó de la nevada, conforme á las alturas de una sola localidad.

Las observaciones meteorológicas que de orden superior se están haciendo en varios establecimientos de instruccion pública del reino hace ya unos cuantos años, suministran datos que, comparados entre sí luego que hayan trascurrido algunos quinquenios, servirian para fijar con alguna seguridad la temperatura media de cada provincia, así como tambien las máximas y mínimas en cada una de las estaciones del año, y la cantidad de agua de lluvia que suele caer en este período de tiempo. Mas esto no obstante, será muy prudente contar primero con la po-

sicion topográfica y constitucion geológica del terreno, para no equivocarse en la aplicacion al cultivo.

Haciendo referencia á la Península Ibérica, y de conformidad con la distribucion geográfico-botánica adoptada en esta Memoria, se verá que la zona septentrional goza de una temperatura media de +12°; +14° C., la máxima +32°, y la mínima —4° en su region baja, en tanto que la region montañosa tiene cumbres en las que persisten las nieves todo el año.

La zona meridional goza de una temperatura media de +18°; +20° C., la máxima +40° y la mínima —0°. Pero en esta zona es preciso distinguir la que se ha llamado sub-tropical, en la que la temperatura máxima asciende á +50°, y la mínima no baja de +4°.

La zona intermedia en su region oriental disfruta de una temperatura media de +18° á + 20° C., la máxima + 36° y la mínima + 1°.

La zona occidental tiene + 15° de temperatura media hasta + 18°; la máxima es + 36° y la mínima — 0°.

En estas tres zonas, meridional, oriental y occidental, hay tambien cumbres muy elevadas que conservan la nieve todo el año, principalmente en aquellos sitios resguardados de la accion directa de los rayos solares y de esposicion al Norte; tal sucede en el Corral de Veleta en Sierra-Nevada, en Peñagolosa, Aytana y Sierra-Mariola, en Valencia; en las sierras de Estrella, Montecinho y Suazo en Portugal.

La region central de la zona intermedia presenta bastante variedad respecto de la temperatura: hay localidades (la Estremadura) que ofrecen un temple análogo al de las regiones templadas; hay otras (Avila y Segovia) muy frias, en tanto grado ó mas que en la zona septentrional; y por último, la mayor parte de las llanuras pueden decirse frescas mas bien que templadas, á pesar de que presentan escesivas las máximas y mínimas: tal se verifica en las provincias de Madrid, la Mancha, y la mayor parte del Aragon, Navarra, reino de Leon y Castilla la Vieja. Así que la temperatura media en Valladolid, p. ej., parece ser + 12° C., la máxima + 32° y la mínima — 5°. En Zaragoza la temperatura media es + 16°, la máxima + 38° y la mínima — 4°. En Segovia la temperatura media es + 12°, la máxima + 30° y la míni-

ma — 10° C. Finalmente, en Madrid suele ascender el termómetro á + 40° C. en el rigor del verano, y descender á — 7° en lo crudo del invierno, calculándose por este motivo en + 15° su temperatura media.

En vista de tanta variedad de temple como se nota en la region baja de nuestras provincias, la razon aconseja, para no equivocarse al calificar el temperamento de las localidades que no tienen observaciones termométricas en la actualidad, recurrir á las plantas cultivadas desde tiempos remotos, y por ellas deducir su clima. La palmera y el naranjo, p. ej. (ciñéndome á las especies cultivadas en nuestro territorio) marcarán un clima cálido, de temple uniforme, sin cambios bruscos, y sin temperatura mínima escesiva. La cañamiel manifiesta un temple tropical, húmedo y cálido con uniformidad. El olivo es indicador de un pais templado, poco ó nada espuesto á cambios repentinos de temperatura, especialmente en la primavera, aun cuando los inviernos sean algo frios. La vid sigue despues del olivo, aunque esta resiste mas los frios, y exije bastante calor en verano para sazonar el fruto; pero teme mucho las heladas de primavera, y por tanto sirve muy bien para caracterizar aquellas localidades en las que se da bien su cultivo. En fin, el trigo y el centeno denotan perfectamente la temperatura de la region baja y de las tierras montuosas laborables, porque en la montañosa sirven de guia el roble, el castaño, el pino silvestre, el haya, el abeto y el abedul, que ascienden en altitudes por las montañas, segun el orden en que van colocados, hasta llegar á las alturas en que desaparece toda clase de árboles, y solamente viven arbustos achaparrados, y matas ó plantas de raiz perenne ó simplemente anuales.

No es menor la variedad de los meteoros acuosos. Hay distritos en España (cabo de Gata, campo de Cartagena y Alicante) en los que pasan años seguidos sin llover, ó si lo hace es tempestuosamente y para causar mayores daños. Hay otros distritos, por el contrario, en los que las lluvias son casi contínuas, y por su duracion y abundancia malogran las cosechas de casi todos los frutos; tal sucede en Galicia y en Coimbra, distritos diametral y geográficamente opuestos á los ante-

riores. Mas entre los dos estremos se tienen provincias bastante húmedas (las de la zona septentrional, y las tierras situadas en las faldas de las altas cordilleras de montañas), en las que son frecuentes las nieblas y rocíos, además de las nevadas y lluvias temporales; pero la mayor parte del territorio peninsular ibérico adolece de sequedad, y la carencia de agua se echa de ver generalmente y con frecuencia.

La humedad y el calor son á no dudar los principales agentes de la vegetacion; pero las plantas requieren diversos grados, segun su idiosincrasia: unas viven sumergidas totalmente dentro del agua; otras nadan en la superficie; algunas solo necesitan tener bañada constantemente la base ó parte inferior; estas prefieren las aguas frias que provienen del derretimiento de la nieve; aquellas gustan de las aguas limpias y claras de los riachuelos y arroyos; otras apetecen las de los lagos y pantanos; finalmente, las hay que habitan los sitios empapados de agua, pero no encharcados, ó viven esclusivamente en parajes secos y áridos.

Habidos estos datos, creo que se hallan demarcados implícitamente los puntos que serán mas adecuados para establecer pastos y praderas, mayormente cuando cada especie lleva indicada la estacion que le es propia. El único agente atmosférico que ha faltado para completar el cuadro ha sido la luz solar, cuyo influjo es análogo al de la temperatura, en combinacion de la humedad. Las tres especies de rayos de que consta el fluido luminoso, á saber, los rayos coloridos, los rayos caloríficos y los rayos químicos, ejercen, cada uno por sí y todos á la vez, una accion tal que aprovecha ó perjudica segun la intensidad: de aquí la distincion de vegetales que habitan lugares húmedos y sombríos, en contraposicion de los que viven en sitios despejados, y muy iluminados por los rayos solares. Las plantas herbáceas que crecen en los bosques, al abrigo y sombra de los arbustos y de los árboles, así como las plantas llamadas alpinas porque habitan las cumbres de altas montañas, son dos ejemplos bien comunes, entre otros muchos que se pueden mencionar.

No obstante lo espuesto, queda todavía en pie la dificultad principal respecto de los pastos y praderas, cual es la siguiente. Todas las

plantas ¿sirven indiferentemente de pasto para todas las clases de ganado? ¿Pueden destinarse indistintamente para pastos y praderas toda clase de terrenos? Partiendo primeramente del supuesto de que las plantas acuáticas, ó que necesitan humedad contínua, no pueden vivir en terrenos secanos, mientras que las de estos últimos se acomodan por lo regular bastante bien en los de regadío, ó naturalmente humedecidos; y no perdiendo de vista que para los pastos han de destinarse única y esclusivamente los terrenos quebrados ó poco favorables al cultivo general de frutos, es forzoso convenir que en igualdad de circunstancias meteorológicas, la constitucion del terreno ejerce poderosa influencia en la calidad y en la abundancia de pastos.

Los terrenos plutónicos (primitivos de la nomenclatura antigua), igualmente que los volcánicos y sus derivados, ó sean parte de los metamórficos, son los mas adecuados para pastos, son naturalmente frescos, no dejan penetrar mucho la humedad, y abundan de manantiales y riachuelos de agua cristalina, porque las cumbres son por lo comun muy elevadas, y en ellas permanece la nieve todo el año, ó al menos los dos tercios de él. Además son frecuentes las lluvias y rocíos; y si á esto se agrega el estar generalmente bastante poblados de árboles y matas que conservan la humedad y frescura, dando abrigo al mismo tiempo á las yerbas, y defendiéndolas de la accion directa de los rayos solares en la estacion calurosa, yerbas pertenecientes las mas de ellas á las leguminosas y gramíneas, que son las mas escelentes para pastos y praderas, sin que falten estas últimas en las mesetas mas elevadas luego que desaparecen las nieves, cuando las laderas y la region baja se halla agostada, formando en aquellas cimas alfombras estensas de yerba fina, corta, espesa, y de admirable verdor en la época mas crítica del año para la alimentacion del ganado, se tendrá que confesar la ventaja de estos terrenos sobre los estratificados, y tambien sobre algunos de los metamórficos, principalmente los calizos, dolomíticos, serpentínicos y de pizarra propiamente tal, aunque se hallan todos estos en altitudes considerables. En efecto, estas últimas rocas tienen poca altura en las montañas de nuestro territorio; la nieve dura poco tiempo en sus cumbres; generalmente son secas y cálidas por la poca permeabilidad

y la reverberacion de los rayos solares: de aquí la escasez y median a calidad de sus pastos, sobre los que influye la naturaleza mineral, dando propiedades físicas y químicas al terreno, segun queda ya manifesta do anteriormente.

Echese una ojeada sobre los territorios de la Península Ibérica ma s abundantes de ganado lanar, cabrío y vacuno; póngase en primer término el ganado merino trashumante, que invernando en los escelentes pastos de la Serena (Estremadura), aprovechando el templado clima de esta localidad privilegiada, recorre luego toda la serie de montañas plutónicas de las provincias de Avila, Segovia y Somosierra hasta llegar á las mismas del reino de Leon, y á veces tambien á las de los Pirineos astúricos, de las que desciende luego que ha pasado el verano, y se verá que un crecidísimo número de cabezas de ganado merino han hallado alimento abundante y nutritivo, cual no le encontrarian en ningun otro terreno. La Galicia, tan nombrada por la abundancia de ganados, principalmente vacuno y caballar, está sentada sobre un laberinto de montañas plutónicas y metamórficas. En fin, la Sierra-Morena en su núcleo central, y sobre todo en los Pedroches y sierra de Córdoba, es formacion granítica pura, siendo grawacka en Despeñaperros y siluriana en otros puntos. Dígase si es productiva esta localidad de ganados lanar, vacuno y cabrío, y mas aún del caballar.

Toda la region septentrional, tanto la cantábrica como la pirenáica, por la escesiva humedad y baja temperatura, es territorio á propósito para forrages y pastos: allí es donde pueden establecerse praderas siempre que se preste la igualdad del terreno. La fragosidad está indicando tambien su aptitud para el arbolado. Así, pues, parece ser la zona destinada de preferencia en la Península Ibérica para establecer el sistema combinado de pastos y bosques: á este fin contribuye la escesiva altitud de algunas de sus cumbres, que formando gradas pueden vegetar en las diferentes fajas ó escalones casi todos los árboles mas útiles, tanto resinosos como los de bosque y monte para la cria del ganado. La misma aplicacion puede hacerse en las diversas cordilleras de montañas que atraviesan las demás provincias, aunque en menor escala, porque el clima no suele favorecer con

su humedad en toda aquella estension que por la aspereza del terreno pudiera dedicarse á este cultivo. La gran serie de montañas calizas (secundarias y terciarias) son bastante bajas y naturalmente secas, por lo cual son escasos y de mediana calidad los pastos. Cuando se trate de los montes se dirá el aprovechamiento que de estas se puede sacar, como mas convenientes en sus estratos y detritus para ciertos árboles y arbustos.

Poco habrá de añadirse á lo dicho para marcar las localidades mas ventajosas al cultivo de frutales, si no se olvida la enumeracion que se hizo de diferentes árboles cultivados para conocer el clima á falta de observaciones meteorológicas. Mas para fijar mejor las ideas, bueno será distinguir primero las especies de árboles que merezcan ser propagados por la bondad y escelencia de su fruto, como recurso de alimentacion para el ganado, prescindiendo ahora del aprovechamiento de la madera para las artes ó para combustible; porque las frutas de regalo las considero escluidas tácitamente, puesto que son peculiares de la horticultura, la cual no corresponde á los bosques y montes, que son el objeto principal de este escrito.

Quedan de consiguiente reducidos los frutales en cuestion al peral, manzano, almendro, níspero, cerezo, endrino, garrofero, avellano, castaño, haya, encina de bellota dulce (*Quercus ballota*, Desf.), encina de bellota poco dulce ó algo amarga (*Quercus ilex*, L.), y al pino piñonero (*Pinus pinea*, L.), que pertenecen á las familias prescritas en el programa; porque si no, hubieran tambien de incluirse la vid, el olivo, el naranjo, el nogal, etc., etc., árboles todos de esmerado cultivo, como lo son el melocotonero, albaricoquero, ciruelo, etc., que por igual razon quedan eliminados.

El manzano es entre los verdaderos frutales el que forma bosques y se cultiva en grande, por el uso que se hace del fruto en nuestras provincias del Norte para la fabricacion de la sidra y zagardua: requiere tierras sueltas, no arcillosas ni calizas, en paises frescos y húmedos; pero cuyo suelo no esté encharcado: resiste bien la esposicion al Norte, y puede darse hasta en la altitud de 400 á 500 metros en los parajes montuosos de la zona septentrional; en la central y meridional sube á mayor altitud; habita las montañas frias de Andalucía, y en estos últi-

mos distritos se cultiva solamente como fruto de regalo y para el aprovechamiento de su madera, prefiriéndose en los huertos y jardines aquellas castas ó variedades mas fragantes y mas azucaradas.

El peral suele cultivarse tambien en grande, y vístense con él los valles de las montañas en su region montana inferior. El fruto y la madera son muy apreciables. El serval se cultiva mas en el Norte que en las provincias del Mediodía: hállase, sin embargo, con frecuencia en la proximidad de las aldeas y puebleeitos de Sierra-Nevada, ascendiendo allí hasta la altitud de 1200 metros. El membrillero, que tambien abunda en estos sitios, sube hasta 1000 metros de altitud. Todos estos frutales se propagan con facilidad y son muy productivos.

El castaño es otro frutal muy á propósito para climas húmedos y frescos; ocupa la misma zona ó region que el manzano; gusta de terrenos sueltos silíceo-arenosos ó graníticos, y sube á mayor altitud que este, aunque no pasa de los 500 metros en las montañas de la zona septentrional, á no ser la esposicion muy abrigada. Estos dos frutales (castaño y manzano) juntamente con el peral forman bosques y selvas en la region baja, que producen frutos y combustible, al mismo tiempo que favorecen la siembra y recoleccion de forrajes y yerbas de pasto en los intermedios del terreno.

El haya sirve como el castaño para la montanera, á cuyo fin se utiliza su fruto (el fabuco), asi como para la estraccion de aceite en los paises montuosos y de consiguiente frios, en los que no se da el olivo: de manera que allí suple á este como el manzano suple á la vid para la fabricacion de una bebida espirituosa. Su madera es por otra parte un gran recurso para la industria y la construccion, además de ser un escelente combustible para las herrerías. Habita en la faja de la region montana que es superior á la que ocupa el castaño, y vive en la altitud de 500 hasta 850 metros; ventaja inapreciable en los paises frios y montañosos, que pueden poblarse de estos dos árboles, con los que pueden mantener el ganado de cerda, que es de los mas productivos. Tal sucede en la region cantábrica y en otras muchas localidades de los montes Pirineos. En las cordilleras de la zona central el haya es ya muy escasa, y casi nula en las del Mediodía de la Península,

siendo únicamente el castaño y la bellota los que se destinan esclusivamente á un mismo fin.

El avellano forma igualmente bosque en la region baja de terrenos montuosos, en sitios frescos y húmedos: vive con mas lozanía en la proximidad de los rios y arroyos, en terrenos sueltos arenosos; resiste bien en la esposicion Norte de las faldas de las montañas; abunda por tanto en toda la region cantábrica, principalmente en Asturias; y puede sacarse de él mucho partido en otros varios sitios montuosos de la Península, como lo sacan en Reus y Tarragona, y en los reinos de Aragon y Granada, en los que hay hermosos tallares sumamente productivos.

El almendro, por el contrario, es un frutal esclusivo de paises templados que no participan de cambios bruscos de frio, especialmente en la primavera, porque de otro modo, aunque viva con lozanía, apenas producirá fruto. En las localidades en que se da bien su cultivo, sirve como el olivo para caracterizar el clima; de consiguiente ambos árboles están muy propagados en la zona meridional, como tambien en muchos puntos de las regiones oriental y ocidental de nuestra Península, sin contar otros parajes próximos al mar, que se prestan por la uniformidad de la temperatura á la sustentacion de este y otros frutales de paises cálidos.

El garrofero ó algarrobo de Valencia vive bien en colinas estériles, en cerros calizos y escarpados; cubre las laderas, mayormente las que están próximas al mar, cuyo suelo es húmedo. No obstante, vegeta, aunque con menos vigor, en los sitios secos y exhaustos de riego, é inútiles para otro cualquier cultivo. Por tanto es característico de climas cálidos y húmedos del litoral, y es un gran recurso para la alimentacion del ganado en el reino de Valencia.

El níspero, el cerezo y el endrino gustan de tierra suelta, ya proceda de montañas calizas ya graníticas, no muy húmedas, de ningun modo cretáceas, ni en parajes arcillosos y en climas frescos. Suelen cultivarse mas bien para el aprovechamiento de la madera que por el del fruto.

En los valles de las montañas calizas, p. ej. en las de Jaen, Ronda,

Ubeda, Baeza y Aracena, se cultiva en grande el melocotonero. En Andalucía es su fruto muy productivo para hacer orejones, no obstante que ocupa menos espacio que en el Aragon (cercanías de Daroca y de Calatayud), Rioja, Requena y varios puntos de Valencia.

El pino piñonero merece una mencion especial por su region topográfica, al mismo tiempo que por la utilidad de su madera y fruto, ademas de otros productos resinosos. Vive esclusivamente en terrenos formados de arena suelta de paises no muy frios ó templados, constituyendo selvas de grande estension en las mesetas ó esplanadas de la region baja. De consiguiente pueden dedicarse á su cultivo aquellas sábanas estériles y arenosas, tanto del interior de la Península como las de la costa, en las que se da bien el pino negral, y sobre todo en los sitios de jarales y retamares, que tan frecuentes son en nuestro territorio. La buena calidad de su madera para tablazon es otro singular beneficio que reclama su propagacion en todos aquellos terrenos incapaces para cereales ú otros frutos. El pino piñonero forma grandes selvas en la provincia de Cadiz, en las riberas del Guadalquivir y en los Algarbes; en los arenales de Castilla la Vieja y en la parte occidental de Castilla la Nueva; es frecuente en los montes del Maestrazgo de Montesa, en el reino de Valencia; y se halla, aunque mas escasamente, en las provincias de Madrid, Aragon y Cataluña.

La encina de bellota dulce (*Q. Ballota*, Desf.), como igualmente la menos dulce ó algo amarga (*Q. ilex*, L.), requiere terreno muy diverso del que apetece el pino piñonero, no obstante que gusta de tierra ligera y arenosa, procedente de la descomposicion de rocas plutónicas. Vive, pues, en la region baja, llanuras y colinas que no escedan de 800 metros de altitud, prefiriendo las de los climas templados: consérvanse aun en la zona intermedia, y mucho mas todavía en la meridional de la Península, encinares de gran valor, constituidos casi esclusivamente por las dos especies de encinas citadas al principio; encinares que sería muy útil repoblar y aumentar, ya que el plantearlos de nuevo es un problema dificilísimo y de incierto resultado, á causa del mucho cuidado y tiempo que son necesarios hasta conseguir verlos algo crecidos. Las tierras de los encinares, cuando estos forman monte alto, se ponen

á labor generalmente, y proporcionan pastos y caza, además de la montanera, y el aprovechamiento de la leña para las artes ó para combustible. Muchos terrenos baldíos de las Andalucías pudieran destinarse á la formacion de encinares, principiando por crear monte bajo, á cuyo abrigo crecerian las encinas y se tendrian chaparrales, que llegado este caso facilmente se convierten en monte alto, dándoles buena distribucion y aclaro. Las retamas, las jaras, el romero, la salvia y otros arbustos muy comunes en estos terrenos, son las plantas mas adecuadas para el monte bajo, y llevan la ventaja de dar rendimientos y sufragar el costo en el período intermedio, hasta haber formado el chaparral con el producto de su costo y entresaca para combustible.

Y ya que he mencionado el monte bajo y alto, es llegado el momento de decir alguna cosa acerca de los sitios mas oportunos para la propagacion del arbolado en la Península Ibérica, no obstante que se haya espuesto ya una gran parte de lo que conviene saber en este bosquejo de cultivo de los frutales en grande, que por esta causa son á la vez árboles de bosque y de monte.

En la misma region baja de climas templados, y entremezcladas con las encinas de bellota comestible, habitan la encina que produce el corcho, el quejigo, el rebollo y el célebre mesto, sin contar otras especies menos interesantes. Por tanto han de aplicarse á estas las mismas observaciones que se han espuesto anteriormente respecto del clima y naturaleza del terreno. Mas en cuanto al alcornoque ó encina que da el corcho, tan productiva ó mas que las encinas montaneras, conviene advertir que vejeta con vigor en toda clase de terrenos, aun en los estériles arenales próximos al mar, siempre que estén fuera del influjo del agua salada, y tambien crece en sierras algo elevadas si prestan resguardo ó abrigo; así se le ve vivir con lozanía en Aragon, en Cataluña, en los montes de Ayora, en el reino de Valencia, en Estremadura, en la sierra de Palma, en Castilla la Vieja, montes de Fuente del Sauco hasta Salamanca, y en todo el litoral de Andalucía.

Todo cuanto llevo manifestado respecto del arbolado, y mucho mejor aún lo que voy á decir, debe parecer supérfluo, si se tiene pre-

sente que hay una escuela especial de ingenieros de bosques y montes, establecida en la region baja de la zona central, y el Gobierno tiene inspectores en los distritos de la Península, con el encargo especial de cuidar de la conservacion y aumento de los montes; inspectores que, recorriendo continuamente el territorio y estudiándolo bien en detalle, pueden informar con fundamento acerca de la posibilidad de plantear este ramo de riqueza agrícola en todos los distritos, mayormente cuando el combustible va escaseando en todo el reino de una manera asombrosa, y sin combustible no hay industria fabril bajo cualquier punto de vista que se mire; porque el gran elemento del vapor no es mas que el del combustible, como lo será el de la industria minera y el de la construccion y maquinaria, etc., etc., habiendo arbolado abundante y selecto. Para cumplir, pues, en esta parte con lo que propone el programa, voy á esponer cuatro ó cinco ideas generales sobre este punto.

Partiendo del supuesto de que para el arbolado se han de utilizar aquellos terrenos ó baldíos que no pueden dedicarse á tierras de labor, y que por lo tanto son incapaces de llevar otros productos lucrativos, la parte principal del problema, en mi corto entender, se halla reducida á buscar un medio de vestir poco á poco esas vastas esplanadas, actualmente áridas por la carencia de agua, esplanadas que con su aridez hacen que el clima sea cada dia mas frio y mas seco; pues en los terrenos quebrados y montañosos el problema es mas asequible de resolver, puesto que nunca faltan valles y laderas mas ó menos húmedas y de esposicion mas ó menos abrigada, mayormente en la region ó grado en que puede vivir el arbolado segun las diferentes especies. Nuestra Península abunda en cordilleras de montañas dispuestas de tal modo que por lo general presentan una de sus vertientes al S. y la otra el N.; ó por el contrario, teniendo la direccion de N. á S., uno de los lados mira al E. y el otro al O., sin contar los estribos y valles subalternos que ofrecen toda clase de esposiciones. Estas montañas suelen tener bastante elevacion, y aun algunas de ellas conservan la nieve todo el año en sus altas cimas, no solo en la zona septentrional, sino en la parte mas meridional de la Península; y esto no obstante, se hallan muy desnudas de arbolado; y el monte bajo, que es lo único que les queda, va

desapareciendo como por encanto, siendo la esterilidad el resultado final de este desconcierto. ¿Qué causa influye para que hoy se hallen yermos y áridos unos terrenos que no ha muchos siglos eran bosques frondosos, abundantes de yerbas, matizados de brillante verdor? Forzoso es decirlo: la falta de respeto á la propiedad rural, y la fatal costumbre de los jornaleros campesinos de ir al monte por cargas de leña cuando les falta el trabajo, si acaso no han tomado este modo de ganar el sustento como menos penoso y mas productivo. Las cortas inconsideradas de las matas y arbustos, la corta de los árboles á hacha sin atender á la edad y estado de vegetacion, talando en vez de ir aclarando y entresacando, para favorecer el crecimiento de unos á la par del desarrollo ó nacimiento de otros, esto es, la repoblacion de los claros, son la causa primaria del actual estado de nuestros montes. Una vez destruido totalmente un bosque, es dificilísimo crearlo de nuevo, y mucho mas aún verle llegar á su colmo, aunque se remedie el mal enunciado: los árboles en sus primeros años necesitan de proteccion y abrigo que los defienda de los rigores del verano, tanto ó mas que de los escesivos frios del invierno; y esta es la razon por que las plantas de monte bajo deben ir primero en todos estos terrenos. La España es el territorio europeo destinado naturalmente á esta clase de montes en todos sus terrenos secanos de colinas, esplanadas ó grandes cerros. Hay una planta muy productiva como combustible, que crece pronto, y á los tres años rinde bastante producto; planta que habita los terrenos mas áridos, muy comun acá y allá en toda la zona central y meridional de la Península Ibérica: esta apreciable planta es la retama comun (*Retama sphærocarpa*), que en mi opinion ha de ser la primera con la que se han de vestir esas esplanadas y cerros estériles. Luego que preste abrigo pueden sembrarse los pinos, los robles, las encinas y otros árboles y arbustos, segun los climas y naturaleza del terreno, que no requieren suelo húmedo; nacen estos á la sombra y proteccion de aquella, y unos con otros se protejen y coadyuvan á su desarrollo y crecimiento, conservando la humedad y frescura de la tierra en el verano, y rindiendo á la par algun producto con las entresacas y aclaros, al paso que se va formando el bosque ó monte.

Estúdiese bien la naturaleza, y se verá cuántas y cuán diferentes matas y arbustos viven entre los chaparros, por ejemplo, protejidas por estos; destrúyase el chaparral, y se verá que desaparecen; hágase lo mismo con cualquier otra esencia forestal, y se notará el asombroso cambio de vegetacion en aquel terreno. Estas combinaciones de plantas arborescentes, unas delicadas y de difícil obtencion, que requieren muchos años para su desarrollo y total crecimiento, otras robustas y resistentes, que se propagan con facilidad y crecen en pocos años sin exigir grandes cuidados, favoreciendo la vegetacion de las primeras y la de otras muchas yerbas útiles, son los fundamentos sobre los que debe basarse la formacion y regeneracion de nuestros perdidos montes.

Las tres familias de las rosáceas, amentáceas y coníferas, con algunas especies de las leguminosas que propone el programa actual, parecen designadas única y esclusivamente con este fin: en ellas se encuentran árboles para tierras muy húmedas ó encharcadas que conviene desecar para hacerlas bien sanas y productivas: los álamos y los sauces sirven perfectamente para este fin. El almez es otro de los árboles muy apreciable por la calidad de su madera, el cual puede vivir en sitios muy húmedos y encharcados, pero teme á los frios, y exije localidades abrigadas ó clima cálido.

El olmo prefiere la region montana de terrenos plutónicos, ligeros y arenosos: vive tambien con lozanía en las colinas despejadas: su madera es muy apreciable en las artes, mayormente para la carretería, y además es de las mejores como combustible.

El endrino y el cerezo viven perfectamente en los terrenos graníticos ó sus derivados, y en la region montana del olmo; su madera es muy buscada para la maquinaria, para obras de torno, etc., como lo es igualmente la del mostajo (*Cratægus aria*, L.), la del serval de cazadores y la del níspero, árboles todos muy á propósito para bosques en la region montana inferior de estos terrenos, aunque se acomodan bastante bien en los calizo-areniscos, sobre todo los dos últimos.

Los pinos y jaras en union del melojo (*Quercus tozza*, L.), son los árboles de la region montana que deben cubrir casi la mayor super-

ficie de nuestras sierras en aquellas posiciones mas adecuadas para su crecimiento. El abedul, el abeto y los enebros siguen progresivamente en las altitudes, siempre que se presten el clima y las localidades. El gentil pinsapo ocupa en la zona meridional de nuestro territorio la region correspondiente á la de los abetos del Norte.

Las plantas barrilleras son finalmente el último asunto que debe tratarse en la presente memoria, segun lo propone el programa; y yo lo hago, aunque con gran sentimiento, porque es mas bien para recordar las crecidas sumas de dinero que rendia su cultivo en tiempos no muy lejanos del presente; sumas que se han aminorado en tales términos, que hoy dia es comparativamente insignificante la esportacion de barrilla, quedando reducido su consumo al interior de la Península, merced á los adelantamientos de la química moderna, mediante los que han sabido los estranjeros librarse de pagar este tributo, luego que se ha descubierto el medio de obtener la sosa del sulfato sódico. Asi que desde la invencion de la sosa ó barrilla artificial ha ido decayendo el cultivo de las plantas barrilleras, y no será fácil fomentarlo, porque en nuestro mismo suelo hay abundancia de sulfato sódico natural que se utiliza con este fin, sin contar el que resulta indirectamente de la fabricacion de otros productos químicos. Y como la fabricacion de la sosa artificial no escede en gastos á los de trasporte y purificacion de las verdaderas barrillas, que generalmente son muy impuras, y exijen repetidas disoluciones y evaporaciones, que llevan en sí gastos de tiempo y de combustible hasta conseguir aislar la sosa de las materias estrañas, de aquí la preponderancia de esta última (sosa artificial) y el decaimiento de la primera.

En cuanto á las localidades en que puede darse el cultivo de las plantas barrilleras, poco ó nada tengo que añadir ni decir de nuevo respecto de lo que se sabe, y ha visto ya la luz pública sobre este punto: la costa septentrional oceánica, ó sea la de la region cantábrica, no se presta á este cultivo, porque los estribos de las montañas llegan al mar, y apenas hay playa; por tanto escasean naturalmente en esta region las plantas halófilas. Otro tanto sucede en las costas de Galicia, puesto que las montañas del interior llegan hasta el mar,

en el que terminan sus estribos, formando rias bastante angostas, y que por lo mismo dejan poco espacio para la vegetacion marítima.

No sucede así en el vecino reino de Portugal, cuya costa es favorable á la formacion de playas, sin que los movimientos del mar causen alteracion notable en el terreno sedimentario. Así se ven playas estensas, particularmente en tres localidades, á saber: en Aveiro, desembocadura del Vouga, donde existen salinas é islas arenosas circuidas de brazos de mar, igualmente que cenagales; las hay en la orilla derecha del Tajo, entre Lisboa y Villafranca, y tambien en la orilla izquierda; finalmente las hay cerca de Setubal, en las orillas del Sado, y particularmente en Alcacer-do-Sal. De aquí proviene la abundancia de su vegetacion halófila, que cuenta 65 especies: préstase, pues, su terreno al cultivo de las plantas barrilleras.

La costa de los Algarbes en la region meridional oceánica es árida y despoblada: en Ayamonte hay marismas de bastante estension, compuestas de tres isletas principales separadas por brazos de mar, y cruzadas de zanjas y canales. En estos cenagales salíferos campea una vegetacion halófila lozana, y en ellos serian muy productivas las plantas barrilleras. De igual naturaleza y estructura son los marjales de la ria de Huelva.

Las marismas, ó sea el estenso cenagal situado á lo largo de la orilla izquierda del Guadalquivir, desde Utrera hasta San Lucar, es una localidad á propósito para las especies barrilleras: es un estenso bajo, despoblado constantemente, compuesto de tierra (como polvo) salada, la cual recibe las aguas de varios arroyos que vienen del Pinal y se cargan de sal luego que penetran en la marisma. En lo restante de la costa hasta el estrecho de Gibraltar hay alguna que otra playa que pudiera utilizarse para este fin, pero la mayor parte es peñascosa, y en algunos puntos ofrece tajos de considerable altura, perpendiculares á la misma ribera y olas del mar.

Las costas de Almería, Cartagena y Alicante, tan productivas pocos años há de plantas barrilleras, yacen hoy casi desnudas y en la mayor esterilidad, á causa de las contínuas sequías que han aflijido y conti-

núan asolando este hermoso pais. Célebre ha sido la barrilla de Alicante en el comercio nacional y estranjero; era la de mas precio, y de consiguiente la de superior calidad.

La costa murciana y la parte Sur de la costa de Valencia, ofrecen tambien desiertos como la de Alicante y Cartagena. No sucede así por fortuna en lo restante de las playas de esta costa de Levante, las cuales se hallan bien cultivadas, y pobladas de plantas halófilas.

No son las playas marítimas las únicas localidades en que puede tener lugar el cultivo de las especies barrilleras: existen en lo interior de la Península bastantes distritos salíferos, en los que crecen naturalmente Salsolas, Suædas, Halogeton y otras halófilas de familias muy distintas que pueden utilizarse con este objeto, á pesar de que la barrilla procedente de estos terrenos es de inferior calidad, como se observa con la obtenida de los fucus ó sargazos que aprovechan los franceses para obtener la sosa de varec, así llamada del nombre vulgar que en dicha nacion tienen los sargazos ó fucus. Por esta causa se han ideado los alcalímetros, y se ha establecido la alcalimetría, que tiene por único y esclusivo objeto averiguar prontamente y con facilidad el valor real de las barrillas y sosas artificiales del comercio.

Prescindiendo ahora de estos accidentes, y volviendo á lo que exije el programa, esto es, á la indicacion de las localidades en que pueda plantearse su cultivo, enunciaré primero los terrenos salíferos de Espartinas, Aranjuez, La Guardia, Tembleque, Añover de Tajo, Ciempozuelos, Carrascosa, Horcajada, Tarancon; en una palabra, toda la region arcilloso-yesosa, terciaria y salífera de Tarancon y sus alrededores.

La cuenca del Ebro, desde el llano de Plasencia hasta Zaragoza inclusive, es terreno arcilloso-yesoso salífero, en el cual abundan las plantas halófilas, principalmente en Pozondon, Celda, Magallon y Borja; cultívase mucha barrilla, y en terreno secano, y en la llanura de Santa Lucía hay lagunas saladas, entre ellas la de Bujaraloz, que son las mas á propósito para este objeto.

En la estepa bética abundan tambien las lagunas salíferas, y de estas es notable por su estension la de Zoñar. La estepa de Mancha Real, compuesta de arcillas blanquecinas y de margas dispuestas en

capas alternas con el yeso folicular y el terroso, está atravesada de arroyos, cuyas aguas van muy cargadas de sal comun.

Por último, la Hoya de Baza, compuesta como los llanos de Guadix de terrenos margoso-yesosos estratificados y salíferos, es otra localidad que pudiera destinarse al cultivo de las plantas barrilleras. Paso en silencio otras muchas localidades en las que se beneficia la sal comun, ya gemma, como en la Minglanilla y Cardona, ya procedente de la evaporacion de los manantiales salados, como la de Poza en Castilla, los de la Malá en Granada, los de Roquetas, etc., etc., que tan frecuentes son en nuestra Península.



ÍNDICE

de las materias contenidas en esta primera parte del tomo V de Memorias.

Pág.

Discurso leido por el Sr. D. Eduardo Rodriguez en la sesion pública de su recepcion como Académico numerario, celebrada el dia 28 de mayo de 1860.......... 7

Contestacion del Excmo. Sr. Marqués del Socorro al discurso anterior.......... 29

Discurso leido por el Ilmo. Sr. D. Miguel Colmeiro en el acto solemne de su recepcion como Académico numerario, el dia 9 de junio de 1860.......... 39

Contestacion del Ilmo. Sr. D. Mariano de la Paz Graells, Académico de número, al discurso anterior.......... 53

Discurso leido por el Excmo. Sr. D. Lucio del Valle en el acto solemne de su recepcion pública como Académico numerario, el dia 7 de abril de 1861.......... 64

Contestacion del Ilmo. Sr. D. Cipriano Segundo Montesino, Académico de número, al discurso anterior.......... 79

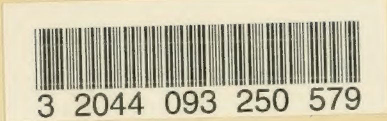
Viaje científico á Asturias y descripcion de las fábricas de Truvia, de fusiles de Oviedo, de zinc de Arnau y de hierro de la vega de Langreo, por el Excmo. Sr. D. Francisco de Luxán.......... 105

Observaciones y reflexiones hechas sobre los movimientos de las hojas y flores de algunas plantas, con motivo del eclipse de sol del 18 de julio de 1860, por el Ilmo. Sr. D. Miguel Colmeiro.......... 193

Observaciones hechas por D. Eduardo Rodriguez, Académico numerario, durante el eclipse de sol del 18 de julio de 1860.......... 205

Observaciones hechas en Bilbao, sobre el eclipse total de sol del 18 de julio de 1860, por varios profesores del Instituto Vizcaino.......... 215

Memoria premiada con el *accessit* por la Real Academia de Ciencias, en concurso público, segun el programa de premios publicado para el año 1860, por el Sr. D. Mariano del Amo, Doctor en Farmacia, etc., etc., sobre la distribucion geográfica de las familias de las plantas crucíferas, leguminosas, rosáceas, salsoláceas, amentáceas, coníferas y gramíneas de la Península Ibérica.......... 223


3 2044 093 250 579

